

QE  
266  
F65  
v.58

CORNELL UNIVERSITY LIBRARY



\*3 1924 062 411 420\*

ANNEX  
LIBRARY

**B**

088283

QE  
266  
F65  
V.58




CORNELL  
UNIVERSITY  
LIBRARY



CORNELL UNIVERSITY LIBRARY



3 1924 062 411 420



Digitized by the Internet Archive  
in 2016



# FÖLDTANI KÖZLÖNY.

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA.

EGYSZERSMIND

A MAGYAR KIRÁLYI FÖLDTANI INTÉZET HIVATALOS KÖZLÖNYE.

SZERKESZTIK

ZELLER TIBOR dr. és REICHERT RÓBERT dr.

TÁRSULATI TITKÁROK.

ÖTVENNYOLCADIK (LVIII.) KÖTET.

EGY TÉRKÉPPEL,

NÉGY TÁBLÁVAL, KÉT FÉNYKÉP MŰMELLÉKLETTEL ÉS HUSZONNYOLC SZÖVEGKÖZTI ÁBRÁVAL.

---

# FÖLDTANI KÖZLÖNY.

(GEOLOGISCHE MITTEILUNGEN.)

ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT.

ZUGLEICH

AMTLICHES ORGAN DER KÖNIGL. UNGAR. GEOLOGISCHEN ANSTALT.

REDIGIERT VON

T. ZELLER und R. REICHERT,

SEKRETÄRE DER GESELLSCHAFT.

ACHTUNDFÜNFZIGSTER (LVIII.) BAND.

MIT EINER KARTE,

VIER TAFELN, ZWEI PHOTOGR. KUNSTBEILAGEN UND ACHTUNDSZWANZIG TEXTFIGUREN.

BUDAPEST, 1929. 28

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT TULAJDONA.

EIGENTUM DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT.

341117C

213

lu

# TARTALOMJEGYZÉK.

## Gyászjelentés.

TELEGDI ROTH LAJOS tisz. tag halála . . . . .	Lap 5
---	----------

## Emlébeszédék.

LÁSZLÓ GÁBOR DR.:	Megemlékezés Darányi Ignácról . . . . .	24
MAURITZ BÉLA DR.:	Megemlékezés Groth Pál tisz. tagról . . . . .	29
MAURITZ BÉLA DR.:	Megemlékezés Tschermak Gusztáv tisz. tagról . . . . .	27
PÁLFY MÓRIC DR.:	Bodrogi Koch Antal tisz. tag emlékezete . . . . .	7
TELEGDI ROTH KÁROLY DR.:	Schafarzik Ferenc tisz. tag emlékezete . . . . .	15

## Értekezések.

BOGSCH LÁSZLÓ:	A csákvári Bărăchăza Hipparionjai . . . . .	115
HOJNOS REZSŐ DR.:	Adatok az északkeleti Kárpátok szirtvonulatának mikro-palaeontológiájához . . . . .	55
HORUSITZKY HENRIK:	A Béke-tér környékének hidrogeológiai viszonyai . . . . .	122
VITÉZ LENGYEL ENDRE DR.:	Adatok a zonás plagioklászok ismeretéhez II. . . . .	46
LIFFA AURÉL DR. és TOKODY LÁSZLÓ D.:	Adatok a délausztráliai atakamit kristálytani ismeretéhez . . . . .	39
LÖW MÁRTON DR. és TOKODY LÁSZLÓ DR.:	Adatok Nagybánya és Borpatak ásványainak ismeretéhez . . . . .	87
MAIER ISTVÁN DR.:	Az Ursus Böckhi SCHL. helyzete a medvék törzsfájában . . . . .	58
PÁLFY MÓRIC DR.:	Kréta-korú-e a Gyalui-havasok kristályos-paláinak metamorfózisa? . . . . .	35
PÁLFY MÓRIC DR.:	A gellérthegy mélyfúrás tanulságai . . . . .	77
STRAUSZ LÁSZLÓ DR.:	A bujáki lajtameszek . . . . .	65
SZÁDECZKY K. GYULA DR.:	Eltakart hegyek az Erdélyi-medence északnyugoti részében . . . . .	30
SZENTPÉTERY ZSIGMOND DR. és ÉMSZT KÁLMÁN DR.:	Petrochémiiai adatok Szarvaskő vidékéről . . . . .	109
VENDL MÁRIA DR.:	Kalcitok Szentgálról és Márkházáról . . . . .	70
ZSIVNY VIKTOR DR.:	A Fedoroff-féle módszer különös tekintettel a földpátok meghatározására . . . . .	93

## Rövid közlemények.

HOFFER ANDRÁS DR.:	Néhány szó a Tokaji-hegység eruptívumainak településéhez . . . . .	127
KUBACSKA ANDRÁS DR.:	Öslénytani megfigyelések hazánkban a XVIII. század elejéről . . . . .	130
VIGH GYULA DR.:	Újabb ásványelőfordulások a Gerecse-hegységben . . . . .	133

Ismertetések . . . . .	135
------------------------	-----

## Társulati ügyek.

I. Közgyűlés . . . . .	140
II. Szakülések . . . . .	144
III. Választmányi ülések . . . . .	145
Bibliographia Geologica Hungarica annorum 1927—1928 . . . . .	245
A Magyarhoni Földtani Társulat tagjainak név- és lakásjegyzéke . . . . .	257

# INHALTSVERZEICHNIS DES SUPPLEMENTS.

## *Traueranzeige.*

	Seite
LUDVIG ROTH VON TELEGD Ehrenmitglied . . . . .	147

## *Gedenkreden.*

G. v. LÁSZLÓ:	Erinnerung an Ignac v. Darányi . . . . .	160
B. MAURITZ:	Gustav Tschermak . . . . .	161
B. MAURITZ:	Paul Groth . . . . .	162
M. v. PÁLFY:	Erinnerung an Anton v. Koch . . . . .	149
K. ROTH V. TELEGD:	Erinnerung an Franz Schafarzik . . . . .	152

## *Abhandlungen.*

L. BOGSCH:	Die Hipparionen der Báraczháza-Höhle bei Csákvár (Kom. Fejér) . . . . .	223
R. HOJNOS:	Beiträge zur Mikropalaeontologie des Klippenzuges der Nord-west-Karpaten . . . . .	182
H. HORUSITZKY:	Die hydrogeologischen Verhältnisse der Umgebung des Béke-Platzes (im VI. Bezirk von Budapest.) . . . . .	230
A. LENGVEL:	Studie über den Zonenbau der Plagioklase II. . . . .	171
A. LIFFA u. L. TOKODY:	Beiträge zur kristallographischen Kenntnis des Atakamits aus Südastralien . . . . .	170
M. LÖW u. L. TOKODY:	Beiträge zur Kenntnis der Mineralien von Nagybánya und Borpatak . . . . .	212
ST. MAIER V. MAYERFELS:	Die stammesgeschichtliche Stellung vom Ursus böckhi SCHL. . . . .	197
M. v. PÁLFY:	Ist die Metamorphose der kristallinen Schiefer der Gyalui-havasok kretazeisch? . . . . .	167
M. v. PÁLFY:	Die Lehren der Tiefbohrung beim Gellérthegey . . . . .	206
L. STRAUZ:	Über die Leithakalke von Buják (im Komitate Nógrád) . . . . .	201
J. v. SZÁDECZKY-KARDOSS:	Verdeckte Gebirge im NW-Teile des Siebenbürgischen Beckens . . . . .	164
S. v. SZENTPÉTERY u. K. EMSZT:	Petrochemische Daten aus der Gegend von Szarvaskő . . . . .	216
MARIE VENDL:	Über Kalzite von Szentgál und Márkháza . . . . .	205
V. ZSIVNY:	Die Fedoroff-sche Methode mit besonderer Rücksicht auf die Feldspatbestimmung . . . . .	215

## *Kurze Mitteilungen.*

A. HOFFER:	Einige Bemerkungen über die Lagerungsverhältnisse der Erup-tivgesteine im Tokajer-Gebirge . . . . .	232
A. KUBACSKA:	Palaeontologische Beobachtungen aus Ungarn zu Beginn des XVIII. Jahrhunderts . . . . .	235
J. VIGH:	Neue Mineralvorkommen im Gerecs-Gebirge . . . . .	239
Besprechung . . . . .		240

## *Gesellschaftsangelegenheiten.*

I. Aus der Generalversammlung . . . . .	241
II. Aus den Fachsitzungen . . . . .	243
III. Aus den Ausschuss-Sitzungen . . . . .	244
Bibliographia Geologica Hungarica annorum 1927-1928. . . . .	245
Verzeichnis der Mitglieder der Ungarischen Gesellschaft am Anfang 1929. . . . .	257



# FÖLDTANI KÖZLÖNY

LVIII. kötet.

1928.

A  
MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT VÁLASZTMÁNYA

mély fájdalommal jelenti, hogy

## TELEGDI ROTH LAJOS

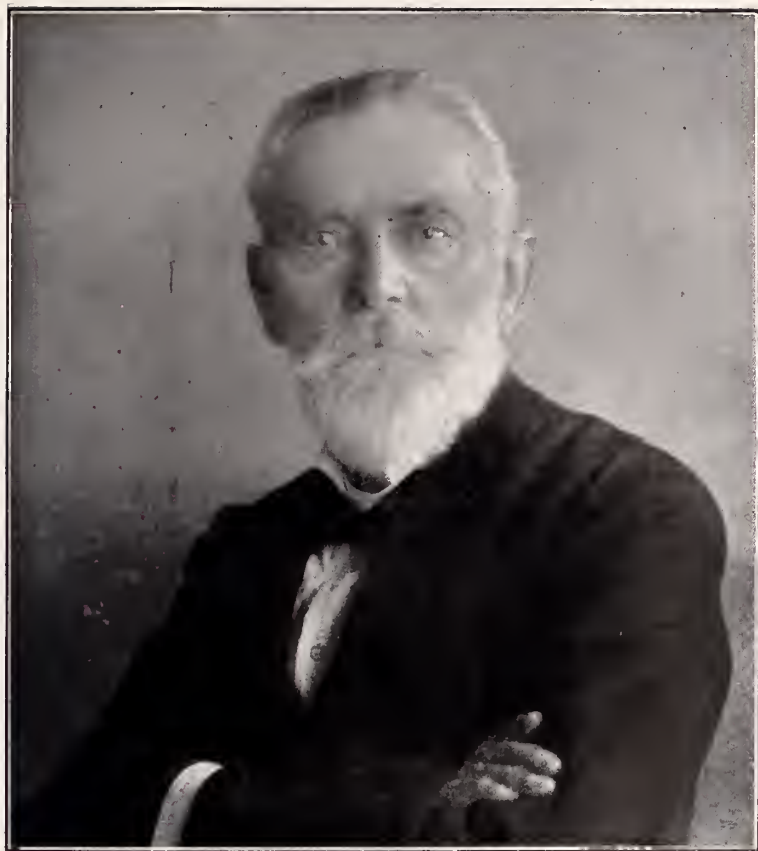
M. KIR. BÁNYAÜGYI FŐTANÁCSOS, NY. FŐGEOLOGUS,  
A III. OSZT. VASKORONA-REND LOVAGJA, TÁRSULATUNKNAK  
1870 ÓTA RENDES, 1912 ÓTA TISZTELETI TAGJA ÉS VOLT ELNÖKE

életének 87. évében,  
1928. évi április hó 16-án az Úrban elhunyt.

**EMLÉKE ÉLNI FOG KÖZÖTTÜNK!**

**BÉKE LENGJEN PORAI FÖLÖTT!**





DR. BODROGI KOCH ANTAL  
1834—1927.





## EMLÉKBESZÉDEK.

### DR. BODROGI KOCH ANTAL EMLÉKEZETE.

1843—1927.

Irta: PÁLFY MÓRIC dr.\*

— Egy fénykép műmelléklettel. —

Az 1927. évben fájdalmas veszteséget okozott a magyar geologusok karának a kérlelhetetlen halál, mert három kiváló tudósunkat ragadta magával. A Földtani Társulat e közgyűlésének jutott az a szomorú feladat, hogy kiváló érdemeiket megörökítve, emléküknak áldozzon. KOCH ANTAL, SCHAFARZIK FERENC és TOBORFFY ZOLTÁN volt e három tudós, Társulatunknak büszkeségei. A sort közülük KOCH ANTAL nyitotta meg, akit — néhány nap múlva lesz egy éve — utolsó útjára kísértünk. Nekem jutott az a szomorú kötelesség, hogy a Társulatban megemlékezzem érdemeiről, megemlékezzem a jó tanárról, akihez engem is a hála soha el nem halványuló érzése fűz. Talán legidősebb vagyok azok között, kik a mestert tudományos pályáján követni igyekeztek s aki még most is, már erősen deres fejjel, a legnagyobb hálával emlékezem vissza arra a jóindulatú, szeretettel teljes támogatásra, amivel kezdő lépéseimet istápolta, majd pedig célhoz jutni segített. Azonban nemcsak magam voltam a kiválasztott, akit különösen kegyeibe fogadott; áldott jó szíve mindig készen volt a segítségre, akiben némi tehetséget, szorgalmat és szakja iránt való érdeklődést fedezett fel. Bizonyára visszaemlékezett ilyenkor saját fiatalságára is s jól tudta, milyen jól esik a fiatalságnak nyújtott támogatás. Mert KOCH ANTAL ifjúsága sem volt gondoktól mentes. Szegény, de munkás és igen szorgalmas iparos (harisnyakötő) szülőktől született 1843. január 7-én Zomborban. Nagyatyja, aki lakatos volt, a 19-ik század elején a Majna melletti Frankfurttal szemben levő Sachsenhausenből költözött be Magyarországra s így — mint maga is mondja — ereiben frank vér is folyt. Az elemi iskoláit Zomborban, középiskoláit Kalocsán, majd Baján végezte; ez utóbbi helyen tett érettségit 1861-ben. A természettudományok iránt való szeretete korán felébredt benne s így már Kalocsán kisdíák korában, szabad idejében barátival bebarangolta a város határát, növényeket, bogarakat és csigákat gyűjtve; ásványokat pedig a Duna kavicsai között keresett.

Már gyermekkorában feltűnt éles felfogása és nagy szorgalma, ami azonban — felsőbb osztályos korában — többször ellanyhult a szerint, hogy minő társaságba jutott.

---

\* Felolvasta a Mhoni Földtani Társulat 1928 február hó 1-én tartott közgyűlésén.

Az érettségi vizsga után nagy gondot és fejtörést okozott úgy magának, mint szüleinek a pályaválasztás. Sok gyermekkel megáldott szülei sokat nem áldozhattak neveltetésére s azért mindenképen a papi pályára szerették volna adni. Neki azonban semmi kedve sem volt ehhez. Mégis szülei akaratának engedve kispapnak jelentkezett Esztergomban, Veszprémben és Kalocsán, de sehol sem vették fel, mert észrevették idegenkedését a papi pályától. Leginkább a tanári pálya vonzotta, de még azt sem tudta, hogy minő képesítés kell ahhoz. Végre szülei abban állapodtak meg, hogy a pécsi tanítóképző intézetbe adják, azt remélve, hogy az azzal járó anyagi megterhelést el fogják bírni. 1861. októberének első felében érkezett Pécsre. Minthogy azonban az előadások csak novemberben kezdődtek, a szép októberi napokat arra használta fel, hogy a város környékén bebarangolja a Mecsek-hegység elérhető részeit. Bár ekkor még a geológiából igen csekély ismeretekkel rendelkezett, nagy érdeklődéssel figyelte meg az ásványokat, kőzeteket s különösen a kőületeket, amikből csinos kis gyűjteményt állított össze. A novemberben megkezdődött előadások szomorú csalódást okoztak neki, mert az előadások nivóját nagyon alacsonynak találta, ami természetes is volt, hiszen azok nem gimnáziumot végzett és érettségit tett fiatalemberek részére voltak szánva. Elhatározta tehát, hogy ott nem marad és a szülei tudta nélkül vagyonos budapesti rokonaihoz fordult támogatásért, akik azután kilátásba helyezték, hogy egyetemi tanulmányainak elvégzése alatt segítségére lesznek. Így került a tél folyamán Budapesten a PORSZÁSZ családdhoz. Az egyetemre beiratkozva előbb a matematikát, fizikát és vegytant választotta főtárgyul, de a következő félévben már a természetrajzi tárgyak vonzották inkább. Különösen THAN KÁROLY, MARGÓ TIVADAR és SZABÓ JÓZSEF előadásai iránt érdeklődött. SZABÓ JÓZSEF hamar felismerte tehetségét és szorgalmát, pártfogásába vette s minden módot megadott, hogy az előadásokon kívül is az ásványtannal és geológiával foglalkozhassék.

Az 1863/64. tanévben pl. megbízta a magyarországi bazaltok tömörségének meghatározásával s ezt a dolgozatát be is mutatta a Magyar Orvosok és Természetvizsgálók Marosvásárhelyen tartott X. nagygyűlésén s az a gyűlés Évkönyveiben, mint KOCH első szakdolgozata, 1865-ben meg is jelent.

Még mint egyetemi hallgató 1864. nyarán nagybátyjánál Futtakon tartózkodva Beocsin környékét kezdte tanulmányozni s vizsgálatainak eredményei a Mhoni Földtani Társulat Munkálatainak III. kötetében 1867-ben meg is jelentek. Ez volt kezdő lépése az egész *Fruska Gora*-hegység tanulmányozásának, amihez évek múltán ismételten visszatért s amely vizsgálatoknak eredménye a M. Tud. Akadémia Math. és Term. tud. Közleményei XXVI. kötetében 1896-ban megjelent monografiája lett.

A tanári oklevél megszerzése után 1865. év őszén az eperjesi főgimnáziumba került tanárnak, bár ez az állás igényeit nem elégítette ki, mert mindenképen a fővárosban szeretett volna álláshoz jutni, hol megkezdett tanulmányait folytathatni remélte, de anyagi viszonyai kényszerítették, hogy minél előbb fizetési álláshoz jusson. 1867. őszén fel is használta az első kínálkozó alkalmat, hogy eperjesi tartózkodását a budapestivel cserélje fel, amikor az V.

ker. állami főgimnáziumban helyettes tanári és a Műegyetemen KRISCH és WARTHA tanárok mellett aszisztensi állást kaphatott. Azonban Eperjesen sem töltötte tétlenül szabad idejét. Tanítványai társaságában gyakran kirándult a város környékére s az ezen kirándulásain szerzett geológiai tapasztalatait a Mh. Földtani Társulat Munkálatainak 1868-ban megjelent IV. kötetében le is írta.

Budapesten nem soká maradt meg műegyetemi aszisztensi állásában, mert közben SZABÓ JÓZSEF tanszéke mellett is szerveztek aszisztensi állást, amire SZABÓ őt hívta meg, amit 1868. februárjában el is foglalt.

Ebben az évben létesült a Földtani Osztály, melyből a következő évben azután az önálló M. Kir. Földtani Intézet fejlődött ki. A Földtani Osztály első évi geológiai felvételében KOCH is részt kapott, megbízatván a vörösvári úttól északra levő terület geológiai felvételeivel. Ezt a munkát késő őszig folytathatta, mert a főgimnáziumban KOCH mellőzésével CHERVEN FLORIST nevezték ki rendes tanárnak s így csakis aszisztensi állása maradt meg SZABÓ mellett. Ez év telén, 25 éves korában meg is nősült, elvéve unokanővérét, REISZ BETTY-t, akivel azonban csak 3 évig élhetett megelégedett, boldog házasságban, mert neje, követve másodszülött fiát, 1871-ben már elhunyt.

1869. tavaszán SZABÓ JÓZSEF ajánlatára a M. Kir. Földtani Intézethez ideiglenes geologussá nevezték ki s így ez év nyarán résztvett az Intézet részletes felvételeiben a Vértes- és Bakony-hegységben. Nagyon rövid ideig maradt azonban a Földtani Intézet kötelékében, mert ősszel a Közoktatásügyi Miniszter külföldi tanulmányútra küldötte. Így az első félét Bécsben töltötte, ahol TSCHERMAK, REUSS, SCHRAUF és SUESS előadásait hallgatta, míg a másodikra Bonnba ment, ahol NOEGGERATH, JUST. ANDRAE, SCHLÜTER és GERHARD VOM RATH tanítványa volt. Bonnból gyakran tett kirándulást G. VOM RATH társaságban a Siebengebirgébe és a Laachi tó környékére, majd pedig STAUB MÓRIC és HIDEGH KÁLMÁN tanár társaságában Hollandiába és Belgiumba, felkeresve a geológiaiilag nevezetesebb helyeket és egyetemi városokat.

Budapestre visszatérve 1870. végén a budavári főgimnáziumhoz rendes tanárnak nevezték ki s így most már megélhetése biztosítva volt s gondoktól mentesen minden szabad idejét a geológiai kutatásnak szentelhette.

Az 1872. év fordulópontot jelentett KOCH ANTAL életében. Ebben az évben állították ugyanis fel a kolozsvári Ferenc József tudományegyetemet, melynek ásvány-, föld- és őslénytani tanszékére az akkor már jó hírnévnek örvendő KOCH-ot nevezték ki. Mielőtt ősszel elfoglalta volna tanszékét, nagyobb utazást tervezett Német-, Angol- és Franciaországba. Londonig szerencsésen el is jutott, de ott tifuszba esett s kénytelen volt betegen, útközben hosszabb pihenőket tartva, visszatérni.

Kolozsvári tanszékének elfoglalása után nagy szorgalommal látott hozzá intézetének felszereléséhez. A tanításhoz szükséges műzeális anyag rendelkezésre is állott, mert az Erdélyi Múzeum Egylet, melynek akkor már elég gazdag ásvány-, kőzet és őslénytani gyűjteménye volt, gyűjteményét az egyetemnek adta át kezelés végett, de egyéb felszerelését a csekély dotációból csak évek során át lehetett tűrhetőleg is beszerezni. Az első években minden



idejét lefoglalta az egyetem, legfennebb az utolsó években a *Visegrádi-hegységben* és a *Fruska Gorában* végzett vizsgálatainak eredményét közölhette le.

A rövid ideig tartó családi boldogság után a kolozsvári magányos életbe már nem tudta bele találni magát s 1874-ben újra családot alapított, nőül véve MOLNÁR GIZELLÁT, akivel azután 46 éven keresztül a legideálisabb, szeretettel telített házaseletet élt.

1874–1875 táján kezdette el azután azt a nagy munkát az erdélyi részekben, amit mintegy 20 éven át folytatva, megírhatta végre az *Erdélyi medence harmadkori képződményeinek monografiáját*, közbe-közbe azonban vagy a *Visegrádi-hegységben*, vagy pedig a *Fruska Gorában* megkezdett vizsgálatait is be kellett fejezni. E két utóbbi munkája közül a *Dunai trachyt-csoport jobbparti részének leírása* c. nagy munkája a M. Tud. Akadémia kiadványában már 1877-ben meg is jelent, míg a *Fruska Gora geológiája* csak 1896-ban látott napvilágot.

Az erdélyi határhegységek mindenikét keresztül-kasul utazgatta, hogy azok felépítését megismerje s az ezen utazásain észleltekről részint az Erdélyi Múzeumban, illetve annak Évkönyvében vagy ennek utódjában az Orvos-természettudományi Értesítőben, részint a Földtani Közlönyben hűsége sen be is számolt. Kitűzött célja azonban az Erdélyi medence részletes átvizsgálása és feldolgozása volt. Ezt a munkáját részint az Erdélyi Múzeum és a M. Tud. Akadémia segélyezésével, részint pedig a M. Kir. Földtani Intézet megbízásából végezte. Az Erdélyi Múzeum és az Akadémia megbízásából és segélyezésével a Medencének neogén képződményekből felépített DK-i nagyobb részét járta be s ez utazásairól évenként az Erdélyi Múzeum folyóiratában számolt be, míg a Földtani Intézet megbízatása 1882–1887 években a Medencének főleg óharmadkori képződményekből felépített északnyugati, kisebb részének, részletes geológiai felvételeire szólott. Ez utóbbi megbízatása révén geológiaiilag felvette a Torda, Kolozsvár, Bánffyhungad és Alparét helységekkel jelzett 1 : 75.000 katonai térképlapokat. Minden év felvételeiről beszámolt a M. Kir. Földtani Intézet évi jelentéseiben és a kiadott térképlapokhoz magyarázó szöveget írt. Hasonlóképpen részint felvette, részint reambulálta a Nagybánya jelű 1 : 75.000-es térképlap tercier üledékekből felépített délnyugati részét és magyarázó szöveget írt az egész térképlaphoz.

Mindazt amit az erdélyi medencében végzett vizsgálatairól az évek folyamán kisebb közleményekben közzéadott, a medence képződményeiről írott 2 kötetes munkájában azután részletesen feldolgozta. Ebben a két, összesen több mint 500 oldalra terjedő kötetben részletesen ismerteti az *óharmadkori* és *neogén* képződményeknek különböző szintjeit, azoknak *facies* kifejlődését, elterjedését és szerves zárványait. Munkájának első része azokon a részletes geológiai felvételeken alapszik, amiket 1882–1887. években a M. Kir. Földtani Intézet megbízásából végzett, míg a munka második részének alapjául nagyrészt már csak a medencén keresztül-kasul végzett utazásai szolgáltak, de leírásában kimerítően felhasználja az előző vizsgálók adatait is.



Ez utóbbi munkájában a fiatal tercier képződményeken kívül részletesen tárgyalja a harmadkori erupciós képződményeket is és összefoglalja mindazt, amit addig az ideig úgy a saját, mint mások vizsgálatai kimutattak; saját felvételei alapján pedig részletesen ismerteti az oltmenti bazaltvidéket is. Monográfiája második részének kidolgozásával már budapesti tanársága idején készült el.

1893-ban meghalt HANTKEN MIKSA, a budapesti egyetemen az őslénytani tanára, akit a következő évben SZABÓ JÓZSEF, az ásványtan, közettan és geologia tanára is követett. Haláluk után a tantárgyakat újra csoportosították s az ásvány és közettanra KRENNER SÁNDOR-t, a geológiára és őslénytanra KOCH ANTAL-t nevezték ki tanárnak. 1895 őszén foglalta el Budapesten új állását. Itt ismét intézetének újjászervezése foglalta le hosszú időre idejét. HANTKEN után csak rendezetlen őslénytani gyűjtemény maradt hátra, amit zoologiai rendszerben állított fel. Sztratigrafiai gyűjtemény céljaira a SZABÓ-féle gyűjteményből és a M. Kir. Földtani Intézettől kapott 700 drb. kőzetet. Ezeket a gyűjteményeket azután a kisebb-nagyobb kirándulásain gyűjtött anyaggal egészítette ki. Különösen sok becses anyagot szerzett részint saját gyűjtése, részint vétel útján 1900-ban Németországba való kiküldetése alkalmával. Intézetének újjászervezésével 1905-re készült el, amint arról Társulatunk egyik akkori ülésén be is számolt.

Budapesti működése alatt a fősúlyt tanári működésére fordította; újabb nagy, önálló vizsgálatra már nem vállalkozott, azonban a gyakran tett, de legfennebb csak 1—2 hetes kirándulásain észleltekről még hűségesen beszámolt vagy a Földtani Közönyben, vagy az Akadémia kiadványaiban. Ezek mellett feldolgozta összes régi gyűjtéseit is, úgyhogy amikor 1913-ban 70. életévét betöltve, 41 évi egyetemi tanári működés után, nyugalomba vonult, semmi feldolgozatlan anyagot nem hagyott hátra.

KOCH ANTAL-nak már említett három fő munkáján, a *Dunamenti trachytcsoporton*, a *Fruska Gora* s az *Erdélyi medence monografiáján* kívül több mint 220-rangnak az ásványtan, közettan, földtan és őslénytani körébe vágó közleményei.

Ásványtani és közettani kérdésekkel azonban csakis kolozsvári tanársága idején foglalkozott 39 ásványtani munkája közül különösen az *Aranyi-hegy ásványaira* vonatkozók igen becsesek, amik a M. Tud. Akadémia Közleményeiben és a TSCHERMAK-féle Min. u. Petrographische Mitteilungen-ben jelentek meg. E közleményeiben az Aranyi-hegyről két új ásványfajt írt le: a *pseudobrookit* és a *szabóitot*. Amíg a *pseudobrookit* önálló jó ásványfajnak bizonyult, amit azután a külföldről is több helyen kimutattak, a *szabóitról* KRENNER kimutatta, hogy az elváltozott *hipersztén*. Ásványtani közleményei közül ki kell emelni még az Orvos-term, tud. Értesítő 1884—1885-i évfolyamaiban megjelent *Erdély ásványainak kritikai átnézete* című munkáját, amelyben saját észlelései és az Erdélyi Múzeum gyűjteménye alapján szigorú revízió alá vette az irodalmi adatokat, reámutatott a kétségtelenül tévesekre, megjelölte a kétségeseket és az ásványok jegyzékét az újabban kimutatott előfordulásokkal pótolta.

37 közettani munkája közül kiemelhetők a Hegyes-Drócsa-hegység, a Ditrói szienitörmzs eruptívumain, Erdély palás amfibolközetein, a Cibles, Oláh-láposbánya, Rodna és a Hargita-hegység andezitjein végzett vizsgálatai, az

1882. február 3-i meteorhullásról és annak közetéről szóló közleményei. KOCH volt az első Magyarországon, aki már 1870-ben, azután 1872-ben és 1876-ban a Magy. Tud. Akadémia Értekezéseiben leírta a *vékony kőzetcsiszolatok készítési módját*, a mikroszkóp alkalmazását azok megvizsgálására és az egyes gyakoribb kőzetalkotó ásványoknak mikroszkóp alatt észlelhető optikai viselkedését és egyéb fizikai sajátságait.

115 *geológiai természetű* munkájának egy része fennebb említett három nagy monografiájába be van olvasztva, de a többi része is oly számos, hogy részletesen azokat sem lehet ez alkalommal méltatni s épen csak egypár fontosabbat emelhetünk ki. 1870-ben és 1871-ben a bakonyhegységi felvételeiről számol be, majd az Alduna és Herkulesfürdő, a Büdöshegytömsz, a Vlegyása és Gyalui-hegység geológiai alkotásáról közölt becses adatokat. Részletesen foglalkozott a Brassói-hegység földtani szerkezetével és talajvíz viszonyaival, a Rudabánya-Szt. András-hegyvonulat geológiájával. Összegyűjtötte és leírta az 1880. évi középerdélyi földrengés adatait, amit követett az 1886. évi földrengéseké is. Több közleményben foglalkozik a Budai-hegységgel is és közli a péterváradai és adácsi ártézi-kutak fúrásának szelvényét.

44 szorosan vett *palaeontológiai munkája* jelent meg, amikben összesen 38 új faj kövületet és 2 új genust írt le. Ebbe a tárgykörbe tartozó fontosabb munkái közül felemlíthetők az erdélyi óharmadkori és a fiatal terciér echinidákkal, a hidegszamosi barlangból előkerült új havasi kecskével, az *Ibex Carpathorummal*, a *Gryphea Eszterházyi* elterjedésével és geológiai jelentőségével, a tarnóci és felsőesztergályi cápafogakkal, a beocsini cement-márga halaival foglalkozó közleményei. *Prochyracodon orientalis* néven az erdélyi középeocénból írt le egy új ősemlős fajt stb.

A nyugdíjba vonulását követő első éveket arra használta fel, hogy összeállítsa *Magyarország kövült gerinces maradványainak rendszeres jegyzékét*. Ezt a munkát 1916-ig készen lezárva kéziratban hagyta hátra.

Különösen kolozsvári tanársága alatt több népszerű előadást tartott és cikket írt a nagyközönséget érdeklő geológiai kérdésekről és gyakran felkereste a Természettudományi Közlönyt is a geologia újabb haladását tárgyaló ismeretű cikkeivel.

Középiskolai tankönyvet is írt: *Az ásvány-, kőzet- és földtan vezérfonala a középtanodák számára*, ami 7 kiadást ért meg. 1889-ben pedig hallgatói számára kiadta *Vezérfonal az ásványtan egyetemi előadásaihoz* c. könyvét.

Amily rendszeres, harmónikus életet élt KOCH a magánéletben, annyira rendszeres, célkitűzéses volt tudományos munkája is. Tudományos téren három nagy célt tűzött ki maga elé: a *Visegrádi-hegység*, a *Fruska Gora* és az *Erdélyi medence* monografiáinak megírását. Évtizedeken dolgozott e három munkán, amikkel szerencsésen meg is ajándékozhatta a magyar tudományosságot. Többi munkái, amik nem voltak e három témával kapcsolatosak, egy-egy alkalmi vizsgálatnak köszönik létezésüket, de e három monografián kívül nagy kereteket felölelő kérdésbe többé már nem fogott bele, de nem is hagyott maga után többé-kevésbé már kétes értékű feldolgozatlan anyagot. Ez pedig

a geologusoknál a legnagyobb ritkaság. Hogy saját gyűjtéséből származó fel nem dolgozott anyagot nem hagyott hátra maga után, azt szorgalmának és törhetetlen munkakedvének tulajdoníthatjuk, azonkívül annak, hogy az Isten tekintélyes életkorral és kifogástalan egészséggel áldotta meg. Mire már 70 éves korán túl munkakedvét csökkenni érezte, elfogyott feldolgozásra váró anyaga is.

KOCH ANTAL tudományos érdemeit úgy a hivatalos, mint a tudományos körök ismételten elismerték. 1913-ban történt nyugalomba vonulása után a Király a tudomány és a felsőoktatás terén szerzett kiváló érdemeinek elismeréséül neki és törvényes utódainak *bodrogi előnévvel a magyar nemességet* adományozta.

A M. Tud. Akadémia már 1875-ben *levelező*, 1894-ben *rendes* tagjának választotta. A Mhoni Földtani Társulat, melynek 1866 óta tagja, 1871-ben másodtitkárának, Budapestre jövetele után választmányi tagjának, majd alelnökének, az 1904—1909-es kettős ciklusra elnökének, 1915-ben tiszteleti tagjának választotta meg. Hosszú időn át választmányi tagja volt a Kir. M. Természettudományi Társulatnak, levelező tagja a nagyszebeni Természettudományi Társulatnak és a bécsi Földtani Intézetnek, kültagja a londoni Földtani Társulatnak, igazgatósági tagja az Erdélyi Múzeum Egyletnek és ásványtárának tiszt. igazgatója.

Szaktársai azzal is kimutatták iránta érzett elismerésüket és tiszteletüket, hogy nevét 32 új kövületfajjal örökítették meg.

Mesterüket követő tanítványai 1912-ben, 40 éves egyetemi tanári évfordulója alkalmából, *Koch-émlékalbumot* adtak ki; annak jövedelméből a budapesti bölcsészeti karon nevét viselő pályadíj-alapítványt létesítettek.

Ezeket a kitüntetéseket és elismeréseket nagyon is megérdemelte KOCH, úgyis mint tudós és tanár, úgyis mint melegszívű ember.

Mint tudós a szigorúan helyes észlelésre és a látottaknak kimerítő, pontos leírására fektette a főszűrt, ellenben tartózkodott a spekulatív kombinációktól, a nagy vonásokban való megrajzolástól, a merész általánosításoktól. Igazi geologus volt és a geológiának minden ágazatában szeretettel dolgozott, bár mégis inkább a földtanhoz és őslénytanhoz érzett magában nagyobb kedvet és hivatottságot.

Nem tudjuk egykönnyen eldönteni, hogy melyik munkáját, a tudósát, vagy a tanárét értékeljük nagyobbra? Az kétségtelen, hogy hátrahagyott munkáiban mindenkorra el nem enyésző emléket állított magának, míg a jó tanár érdemei tanítványainak halála után el fognak halványodni. Mégis, ha az ő működése idejében akarnánk érdemeiről dönteni, szinte hajlandók lennénk a tanárnak nyújtani a pálmát. Pedig nem volt megáldva kiváló előadó képességgel. Hangja halk, előadása lassú, monoton volt, de azért mindig kicsillant belőle az előadott tárgy szeretete és szaktudománya iránt való lelkesedése. Tanítványai szeretetét lekötő nyájas modorával, velük szemben tanusított atyai jóindulatával, mindenkoron való istápolásával szerezte meg és nyerte meg a geologia művelésére. Tanítási módszere is hozzájárult ahhoz, hogy tanítványai minél alaposabban elsajátíthassák azt az alapot, amivel azután nekikezdekhetnek az önálló tudományos vizsgálatoknak. Tudta azt, hogy hallgatói a középiskolából vajmi kevés előismeretet hoztak magukkal, azért mindenekelőtt a legelemibb ismeretekbe vezette be őket s csak azok ismerete után tért át a



magasabb dolgokra s így lassan-lassan fokozatosan vezette őket el az önálló vizsgálatokig.

Nagyban elősegítették céljait a hallgatóival rendezett tanulmányi kirándulások, amiken feszélytelen, kedélyes társalgás mellett vezette be őket a komoly megfigyelésekbe. Hallgatóival szemben tanúsított jóságos modorának lehet tulajdonítani, hogy budapesti tanszékének elfoglalása után hallgatóinak száma 20-ról fokozatosan emelkedni kezdett s 1907-ben érte el a maximális 148-at.

A mai geologus nemzedék túlnyomó része még neki tartozik hálával, s kegyeletes emlékekkel is gondol vissza rá.

Amilyen jóságos, megnyerő modorú volt katedráján hallgatóival szemben, úgy viselkedett az életben mindenkor embertársaival szemben is s akik ismertük őt, alig tudnók elhinni, hogy valakivel szemben ellenséges indulattal viseltetett volna, de azt sem, hogy ő ellenséget is szerzett volna magának.

Mindazt a szeretetet és jóságot, amit hallgatóival szemben és a társadalmi életben tanúsított, hatványozott mértékben terjesztette ki rajongásig szeretett családjára. Az igazi boldogságát nemeslelkületű felesége és családja körében érezte. Hátrahagyott önéletrajzában megható módon emlékezik vissza Kolozsváron városi házában és házsongárdi nyaralójában töltött éveire, amikben az első feleségétől életben maradt fián kívül 4 fiú- és 4 leánygyermekének leste gügyögését s figyelte első lépéseit. Boldogságát csak az 1881-ik év zavarta meg, amikor karácsony hetében egymásután három kis gyermekét ragadta el a kérlelhetetlen difteritisz járvány. Budapesten azután 5 felnőtt gyermekének, 3 fiának és 2 leányának szárnyrabocsátásában, majd unokáiban folytatódott családi boldogsága.

Fia közül BÉLA Moson megye főorvosa, NÁNDOR középiskolai tanár lett; RUDOLF pedig az orsz. betegsegélyző alkalmazottja. Leányai közül JANKÁT Dr. WINTERNITZ ARNOLD orvostanár, PEPIT pedig Dr. KÖVESSI FERENC erd. főiskolai tanár vette feleségül.

1920-ban érte azután az újabb csapás, amikor hűséges, jó felesége 46 évi ideális házasság után meghalt. Ettől az időtől kezdve már magábavonult életet élt, csak Budapesten élő JANKA leányát s unokáit kereste fel gyakorta s bennük találta örömét és boldogságát.

Az elmondottakban megkíséreltem röviden, a rendelkezésemre álló időhöz képest vázolni KOCH ANTAL életét és működését, felsorakoztatni érdemeit úgy a tudósnek és tanárnak, mint az embernek. Érzem, hogy ajkam gyöngye kifejezni azt a tiszteletet, amit emléke iránt érezek, nem tudom kellő szavakkal elmondani azt az örökkön tartó hálámat, amit szívem szeretett Mesterem iránt érez, de bizonyára nemcsak én érzem ezt, hanem minden tanítványa, akiket bevezetett a föld történelmének ismeretébe és a tudomány szeretetébe, akik érezhették atyai jóindulatát s akik szívesen vették jóakarató dorgálását is.

Teljes elismeréssel és méltánylással emlékezik vissza azonban reá az egész magyar tudományos társadalom s közötté a Mhoni Földtani Társulat is, amelynek 61 éven keresztül volt ügybúzgó, lelkes és kiválóan munkás, tudós tagja. *Emlékét hálás kegyelettel őrizzük meg!*





SCHAFARZIK FERENC  
1854—1927.



## SCHAFARZIK FERENC EMLÉKEZETE.

Irta: telegdi ROTH KÁROLY dr.\*

— Egy fénykép műmelléklettel. —

Az elmúlt nyárutóján, alig öt hónapja, mikor a legtöbben még nyári munkaterületünkön, az ország különböző vidékein tartózkodtunk, ért bennünket az a váratlanul megdöbbentő hír, hogy SCHAFARZIK FERENC meghalt. Mikor Társulatunk nyári szünete előtt utoljára szétoszlottunk, egyikünk sem gondolt arra, hogy vele nem fogunk többé találkozhatni. Velünk együtt munkára készült ő is. Ugyszólván napokkal halála előtt még a neki annyira kedves *Krassó-Szörény* hegyeit járta. Augusztus végén, a tervezett időnél hamarabb tért haza. Mintha megérezte volna a közelgő végzetet, hazajött és itthon, szerettei körében, szeptember hó 5-én, csendesen, szenvedés nélkül lehelte ki végtelenül nemes lelkét.

Akik ma itt az ő emlékezetére összegyűltünk, mindannyiunknak lelkét szeretettel párosult szomorúság tölti el, mert egyformán fájlaljuk mind az ő elvesztését. Nekem jutott az a megtisztelő feladat, hogy emlékét a Magyarhoni Földtani Társulat közgyűlése előtt méltassam és ha az ő tiszta, harmónikus életpályáján végigtékintek, egy életen, melyet egészen, fenntartás nélkül a tudománynak szentelt, hármaskép bontakozik ki előttem: a fáradhatatlan kutató tudósé, a hivatott tanítómesteré és a nem hivalkodó, nemes, jóságos emberé. Kutató munkásságának nagyobb része pályájának első felére, arra az időszakra esik, amelyben a földtan hazai művelőinek kisszámú gárdája aránylag rövid idő alatt páratlanul nagy eredményeket mutatott föl a magyar föld első részletesebb megismerésének munkájában. E munkának egyik legmegbízhatóbb oszlopa SCHAFARZIK FERENC volt, ritka szorgalmával, munkásságának sokoldalúságával, szigorú kritikájával és a tudomány fejlődését szakadatlanul nyomon követő önképzésével. Mikor hivatása később a főiskolai oktatás terére szelította, örömmel állította egész energiáját, minden munkabírást ez új feladat szolgálatába. És ha azelőtt is mindenkor készséges munkatársa volt kollégáinak és buzdító, irányító tanácsadója a nála fiatalabbaknak, tanári működése a szó legtökéletesebb értelmében vett iskolát teremtett az ő személye körül. Lelkes munkája egy jól felszerelt intézetet, gyűjteményt és könyvtárat hozott létre. Szorosabb környezetből a tudomány művelőinek egész sora került ki és iskolájából egy egész mérnök-generáció, amely a gyakorlati műszaki munkásságnál elengedhetetlenül szükséges földtani ismereteket tőle tanulta. Akiknek az a szerencse adatott, hogy az ő irányítása mellett kezdhették meg a tudomány művelését, munkatársai maradtak azután is, ha pedig oldala mellől elkerültek, akkor is atyai jóbarát-

\* Felolvasta a Mhoni Földtani Társulat 1928. febr. 1.-i közgyűlésén.

ként támogatta őket további pályájukon. Tanítványai, az a mérnöki kar, mely mindenfelé szerteszéledt az országban és a haza határain túl is, kedves emlékként őrzi a műegyetemi geológiai kirándulások élményeit és munkája közben sokszor emlékezik hálával tanítómesterére, akitől megismerni tanulta az anyagot amelyből és amelybe, amelyre épít. Szerette és tisztelte mindenki, akinek vele dolga volt. Alaptermészete a jóság, a nemes gondolkodás, amely csak a jót, az értékeset látja meg az emberekben, a szerénység, amely nem kíván jutalmat, de amely önbizalommal párosulva zokszó nélkül vezette őt át pályájának oly szakaszán is, ha méltánytalanságban volt része.

SCHAFARZIK FERENC 1854. március hó 20-án született Debrecenben, középiskolai tanulmányait Nagyszebenben, az egyetemet a budapesti tudományegyetem bölcsészeti fakultásán végezte, hol már 1876-ban tanársegéd lett az ásványföldtani tanszéken, Szabó József oldalán. SZABÓ JÓZSEF, kora tudományos életének egyik legkimagaslóbb egyénisége, nagy hatással volt SCHAFARZIK FERENC fejlődésére is, kinek munkássága kezdetben teljesen és később is leginkább a SZABÓ-féle petrográfiai-geológiai irányban mozgott. SZABÓ JÓZSEF úttörő munkássága SCHAFARZIK FERENCben találta legméltóbb folytatását. Első munkája, a sárszentmihályi kvarcchitok közettani leírása, még tanárjelölt korában, 1875-ben jelent meg. 1877-ben középiskolai tanári oklevelet szerzett, 1878. nyarán pedig, mint a debreceni 39. sz. gyalogezred tartalékos hadnagya, résztvett a boszniai okkupációban, hol a Dolnya-Tuzla és Doboj körül vívott ütközetekben tanúsított vitéz magatartásáért megkapta a hadidíszítményű tiszti érdemkeresztet. Lelkes tudományszeretetére jellemző, hogy még a hadjárat közben sem mulasztott el egyetlen alkalmat sem, ha földtani irányú megfigyeléseket végezhetett. 1879-ben a Földtani Közlönyben megjelent, „d i a b á z D o b o j r ó l” című értekezésében közli a boszniai hadjárat alkalmával az északboszniai *serpentin-flis*-vonulatban végzett megfigyeléseit és a doboji várhegyről — mint ő mondja — emlékül magával hozott eruptív kőzetdarab petrográfiai leírását. Harctéri szerepléséről, ama érdemeiről, amelyekért az akkor ritka, magas kitüntetést kapta, soha, még a legbizalmasabb környezetében sem beszélt. Jellemzők e tekintetben az említett értekezésének következő szűkszavú sorai: „augusztus 8-án ezredem is akcióba lépett s e naptól kezdve sűrűn következtek egymásután az ütközetek. Ilyen körülmények között geológiai tanulmányokat tenni nem lehetett“. Ennyi és egy szóval sem több. Később az 1. számú budapesti honvéd gyalogezredhez helyezték át, hol mint tartalékos tiszt az I. osztályú századosi rangig emelkedett.

1881-ben bölcsészdoktori oklevelet szerzett és 1882-ig maradt tanársegéd a tudományegyetemen, mikor is a M. Kir. Földtani Intézet tagjául hivatott meg.

Tanársegédi évei alatt kiterjedt, sokoldalú munkásságot fejtett ki, miről különösen a Földtani Közlöny megfelelő évfolyamai tanuskodnak. Az akkori munkásságában már nagyrészen megtaláljuk azokat a témákat, amelyek azután később évek hosszú során át tovább foglalkoztatták. Így 1880-ban a galgavölgyi eruptív kőzeteken végzett vizsgálatairól számol be „a C s e r h á t D N y-i v é g é n e k e r u p t í v k ő z e t e i” címen, 1882-ben került először a kezébe a Déli-Kárpátokból származó kőzetanyag, a LÓCZY LAJOS által gyűjtött Pojana Ruszka-i



közetek petrográfiai vizsgálatának eredményeit közli és még ugyanezen évben bemutatja a Földtani Társulatban „Gömör és Nógrád bazaltvidéke” című munkáját, melyet a Természettudományi Társulat a *Bugát-díjjal* tüntetett ki. De még ugyanez évben bemutatja a lednici és pétervásári nefelin-fonolitról készült dolgozatát is és hozzáfog az egész Cserhát kőzeteinek vizsgálatához, mely munkára a Természettudományi Társulattól nyert megbízatást. E hosszabb munka külszíni bejárásait az 1881, 82, 83 és 85-ös években végezte el, maga a munka a M. Kir. Földtani Intézet évkönyvében 1889-ben jelent meg.

Bámulatos az a bőség, amelyet munkásságának e néhány éve felmutat. Minden értekezésében exakt mikroszkópiai vizsgálatok alapján pontosan megállapítja az egyes kőzettípusok rendszertani helyzetét és így lépten-nyomon korrigálja a megelőző irodalom helytelen adatait, de egyszersmind a kitörések korviszonyait és geológiai fellépési módját is részletesen jellemzi. Ugyanezekben az években közli SZONTAGH TAMÁS-sal együtt a nógrádmegyei Helemba község mellett felfedezett gazdag *felső oligocén* kővületlelőhely és a budai Várhegyen talált *pizolittelep* leírását is.

És ezekre az évekre esik a földrengések megfigyelésére és tanulmányozására vonatkozó, hézagpótló munkásságának fő, kezdeményező időszaka is. Ritka buzgósággal és lelkesedéssel karolja fel az eddig teljesen elhanyagolt földrengési megfigyelések ügyét és már 1880-ban megjelenik a Földtani Közönyben az 1879-i délmagyarországi (moldovai) földrengést tárgyaló első ilyenemű dolgozata, melyhez a következő évben még később befutott adatokat pótol. Foglalkoztatja az 1880-i erdélyi földrengés is, majd a helyszínén tanulmányozza a nov. 9-i zágrábi földrengés pusztításait. Bár ezekben az években mások is végeztek földrengési megfigyeléseket, így KOCH, INKEY, HANTKEN, mégis szükségesnek látszott a földrengések tudományos megfigyelésének egységesítő rendezése. SCHAFARZIK FERENC páratlan agilitással fogott egy ilyen központi szerv létesítéséhez és kezdeményezésére a Földtani Társulat 1881. nov. 9-én tartott választmányi ülésén megalakult a Társulat földrengési bizottsága s ennek első elnöke SZABÓ JÓZSEF, előadója SCHAFARZIK FERENC. Ezután következett csupán a tudományos megfigyelés megszervezésének, a befutott adatok feldolgozásának, a multa vonatkozó földrengés-katalogus összeállításának sok körültekintést igénylő, fáradságos munkája, mely úgyszólván teljesen SCHAFARZIK FERENC vállain nyugodott. Évről-évre jelennek meg ezután a földrengés-tudományt ismertető közleményei és a földrengési bizottság részletesen kidolgozott évi beszámolóí. E kitartó, lelkes munkának méltó jutalma nem maradt el. Az 1901-ben Strassburgban tartott első nemzetközi földrengéstani értekezleten SCHAFARZIK FERENC, a magyar földrengési bizottságnak immár elnöke, KONKOLY-THEGE MIKLÓS és KÖVESLIGETHY RADÓ társaságában részt vett és kimerítő előadásban mutatta be a magyar földrengési bizottság munkájának eredményét, az 1882-óta készült és mintaszerűen feldolgozott makroszeizmikus megfigyelések katalogusát. Csak utólag derült ki KÖVESLIGETHY beszámolójából, hogy az értekezlet elnöke, GERLAND beszédében külön kiemelte a magyarok nagy érdemét, amennyiben a földrengések



tudományos megfigyelését már 1882-ben megkezdvén, a magyar az első ilyenemű bizottságok egyike volt. Ez az elismerés kizárólag SCHAFARZIK FERENC személyének szólt. A Földtani Társulat ülésén, SCHAFARZIK kongresszusi beszámolója után, az ennek nyomán kifejlődött eszmecsere folyamán PETHŐ GYULA meleg szavakkal fejezte ki a Társulat elismerését SCHAFARZIK FERENC-cel szemben mondván: „Első eset ez, midőn egy keletkező új tudományszak bölcsőjét magyar földön is ringatják. A magyar bizottság egyszerre az adatok és feldolgozott eredmények egész sorozatával állt elő és vívott ki magának elismerést Európa nagy nemzeteinek tudós gyülekezetében. Tudnunk kell ugyanis, hogy SCHAFARZIK FERENC társunk ezirányú közleményei már egész kötetű szaporodtak és tudnunk kell, hogy az adatgyűjtés munkája is húsz év óta csaknem kizárólag az ő munkabíró vállaira és pihenést nem ismerő szorgalmára nehezedett s az ő buzgóságára támaszkodott.”

Nemsokára ezután felállításra került a m. kir. Földtani Intézet pincéjében a SCHAFARZIK FERENC kezdeményezésére, SEMSEY ANDOR anyagi támogatásával beszerzett strassburgi ingapár és kezdetét vette a mikroszeizmikus szolgálat is. Később a földrengési szolgálatot erre hivatott speciális intézmények, az Országos Meteorológiai Intézet, majd a tud. egyetem földrengéstani obszervatóriuma vették át, de SCHAFARZIK FERENC továbbra is szívesen foglalkozott kedves témájával. 1903-ban összefoglaló ismertetést adott a földrengéstudomány állásáról a Földrajzi Társaság közleményeiben és részletesen értekezett az 1908-i messzinai földrengésről és valószínű okairól a Természettudományi Közöny hasábjain.

Az 1882. év a Földtani Intézetbe lépésének ideje, némi változást jelent SCHAFARZIK FERENC eddigi munkásságában. A BÖCKH JÁNOS határozott egyénisége által vezetett intézmény programjába SCHAFARZIK FERENC értékes munkásságának is megszabott keretekkel kellett belékapcsolódnia. A Földtani Intézet főfeladata az ország részletes geológiai felvétele. Az első nyarat SCHAFARZIK a Pilis-hegységben, a Pilis-hegy és Esztergom környékének felvételével tölti el. Az eddigi főleg a *fiatal eruptív kőzetek* petrográfiai vizsgálatával foglalkozó kutató munkássága most már arányosan kiterjed a *rétegtani és hegyszerkezeti kérdésekre* is. Első felvételi jelentése a részletekbe is behatoló egész kis tanulmány, amelynek precíz megállapításain a néhány évvel ezelőtt végzett új felvételek sem változtathattak. A következő, 1884. év nyara már Mehádia és Herkulesfürdő környékén találja SCHAFARZIK FERENC-et. A Krassó-Szörényi hegység, a Déli-Kárpátok területén, melynek gazdag kincsesházába a Pojána-Ruszka közeleinek tanulmányozásakor már alkalma volt bepillantatni.

22 évet töltött a Földtani Intézet kebelében és ezalatt az idő alatt úgyszólván évről-évre folytatta a Krassó-Szörényi hegységben megkezdett munkáját. Akinek alkalma volt vele a felvételekben részt vehetni, annak mindig emlékezetében marad bámulatos energiája, a kutatás láza, mely úgyszólván pihenés nélkül, nap-nap után vitte kora reggeltől a késő esti órákig az amúgy is nehéz terep geológiai térképezésében. Óriási terület mintaszerű geológiai térképét készítette el ezalatt a 20 esztendő alatt. Felvételei magukban foglalják Krassó-Szörény megye bonyolódott hegységeinek egész keleti részét az Alduna és a román határ

mentén, egészen a Retyezátig. Évről-évre közölt felvételi jelentéseinek mindenike önmagában véve is egy-egy kis tanulmány, a pontosan lerögzített új adatok egész tárháza. Ezek a jelentések gondosan felölelik a rétegtani és hegyszerkezeti viszonyokat, térképvázlatokkal, szelvényekkel illusztráltak és kiterjeszkednek az eljegesedés nyomainak ismertetésére is. A gyűjtött tudományos anyag részletes feldolgozása azonban nem követhette nyomon a gyors tempóban előrehaladó munkát. Mikor SCHAFARZIK FERENC-et hivatása a Földtani Intézettől elszólította, nem tudta megszakítani legtermékenyebb, munkás éveinek legszebb feladatát. Mint a Földtani Intézet önkéntes munkatársa, műegyetemi tanár korában is folytatta nyári felvételeit a Pojána-Ruszká területén, melynek bejárását 1908-ban fejezte be. Szakadatlanul foglalkoztatta a Krassó-Szörény beható monografiájának terve, melynek kivitetésében azonban a nehézségek egyre halmozódtak. Tanári hivatása a nyári szünidőn kívül csak igen kevés szabad időt juttatott számára, melyet tudományos kutatásra fordíthatott. Társai, kik a Krassó-Szörényi-hegység többi részeinek felvételét vele egyidőben és részben előtte végezték, kidőlték, kiöregedtek mellőle, egyedül maradt a mind nehezebbé váló feladatra. Mert a tudomány fejlődése, új szempontok, új hegyszerkezeti elméletek felbukkanása más megvilágításban mutattak sok minden, a felvételek alkalmával lerögzített részletet. Az 1909-től 1913-ig terjedő években reambuláló bejárásokat végez a hegységben, általános átnézet, összefoglaló hegyszerkezeti kép kezd kialakulni szemei előtt. Román kollégái új szempontokat vetnek föl. MRAZEC és MURGOCI a Déli-Kárpátok kristályos-pala hegységében a felvételeknél követett BÖCKH-féle petrografiai csoportosítás helyett új, *genetikai beosztást* állítanak fel, nagyszabású takaróredők áttolódásának vázlatát közlik. A magyar geológusok munkaterülete legnagyobb részt az áttolódott és önmagában is gyűrt és pikkelyeződött takaró, a feltételezett, de ki nem mutatható gyökérrégió területén fekszik. Itt a takaró-áttolódás kísérőjelenségei önmagukban nem mutatkoznak és csak a külső romániai nagy takarórögök környezetében szerzett, kimerítő tapasztalatok alapján ismerhetők fel. SCHAFARZIK FERENC lankadatlan lelkesedéssel tesz közös kirándulásokat román kollégáival és jelentéseiben már felcsillan az új elmélet, részletjelenségek, melyek annak keretébe jól beilleszthetők.

Azután elkövetkezett a háború, az összeomlás — és a megöregedés, a lankadó munkabírási, végül a kérlelhetetlen halál. A precíz geológiai térképek, a mintaszerű évi jelentések kötétté nőtt adathalmaz, jegyzőkönyvek, a nagy munka befejezetlen részletei híven megőrizték SCHAFARZIK FERENC életének főművét és szerető, gondos, hivatott kézre várnak, mely azokat, az ő emlékének legméltóbb megőrzéseként, egy egészévé összefűzze.

Egy teljesen kidolgozott részlete a nagy munkának, az *Aldunai Vaskapu hegység geológiai viszonyainak leírása* a Földtani Közöny 1903. évfolyamában látott napvilágot.

A Földtani Intézetnél eltöltött évek a felvételi munkán kívül egész sorát hozták egyéb elfoglaltságoknak és tudományos törekvéseknek. A már említett földrengéstudományi anyaggyűjtés munkájának nagy részét SCHAFARZIK FERENC már a Földtani Intézet kebelében végezte. A Földtani Társulat, melynek tagjai

sorába már tanárjelölt korában, 1875-ben belépett, 1883-ban másodtitkárává választotta s mint ilyen a Földtani Közlöny németnyelvű részének a szerkesztését végezte 1885-ig. 1888-ban a Természettudományi Társulat megbízásából megírta a „Kirándulók zsebkönyvé”-nek I. részét „útmutatás ásványtani és földtani gyűjtésekre” címmel és ez a nagy körültekintéssel és gonddal összeállított tanító könyvecske egymagában állott a magyar irodalomban egészen a legutóbbi időkig. Az 1895—96. évek őszén a rendes fölvétel mellett elvégezte a Budapest—Szent Endre jelzésű 1:75.000 méretű geológiai térkép reambulációját és e térképlap a hozzá írott kimerítő magyarázóval együtt ma is közkézen forog.

1886-ban DÉCHY MÓR-al beutazta a Kaukázus középső hegyláncait, Dagesztánt, a bakui petroleum-területet, orosz Örményország némely részét, valamint Konstantinápoly és Brüssza környékét. Uti jegyzeteit a Földtani Intézet évi jelentésében közölte. 1889-ben Olaszországban különösen Nápoly környékét tanulmányozta.

1891-ben habilitált a kir. József Műegyetemen, mint a technikai geologia magántanára. Közettani alapképzettsége már régebben foglalkoztatta a gyakorlatilag felhasználható kőzetekkel, a magyarországi malomkövekről írt értekezése már 1884-ben megjelent Lipcsében, a GESELL SÁNDOR-al együtt készített, mű- és építőipari tekintetben felhasználható kőzetek katalogusa 1885-ben. Több hasonló tárgyú művei közül kimagaslik a „Magyar Korona országai területén létező kőbányák részletes ismertetése”, mely egy térképmelléklettel 1904-ben jelent meg és a maga nemében ma is páratlan munka. A földművelésügyi miniszter SEMSEY ANDOR anyagi támogatásával külföldi kőbányák és kőbányaipar tanulmányozása végett 1891-ben Svédország és Norvégia, 1892-ben Felső-Olaszország és Isztriába, 1893-ban pedig Görögországba küldte ki. Tapasztalatokkal gazdagon, bő gyűjteményekkel tért ez útjaiból haza és tartalmas jelentésekben számolt be megfigyeléseiről. A korinthusi csatorna geológiájáról és létesítésének történetéről a Természettudományi Közlönyben értekezett.

Nemes gondolkodásának egyik legszebb tanubizonyysága volt az az elhatározása, hogy 1894-ben a „gróf SZÉCHENYI BÉLA keletázsiai utazásának tudományos eredményei” című munka III. kötetének németnyelvre való fordításáért kapott tiszteletdíj összegét, 1000 K-át egy a Földtani Intézetnél kezelendő alapítvány céljaira ajánlotta fel azzal a rendeltetéssel, hogy annak kamatai az intézet tagjai számára külföldi tanulmányutakra fordításának. Az alapítvány pénzértéke elveszett, de maga az alapítvány ténye mindenkor hirdetni fogja alapítójának nemes intencióját és nagylelkű áldozatkészségét.

A Földtani Intézetnél töltött éveire mindig a legnagyobb szeretettel emlékezett, megértő készséges barátja volt kartársainak. Pedig előmenetele szokatlanul kedvezőtlen volt, de nem elégedetlenkedett akkor sem, mikor arra oka lehetett volna. 1902-ben Öfelsége *a m. kir. bányatanácsosi címmel* tüntette ki és ő nemcsak megérdemelte, de meg is becsülte ezt a kitüntetést. Pályáján később



számos elismerésben volt része, elért úgyszólván mindent, amit a tudományos pálya nyújthat, de a még katonakorából magával hozott királyhűség készítette arra, hogy a bányatanácsosi címre és a boszniai okkupációban kapott érdemkeresztjére volt mindenkor a legbüszkébb. 1902-ben a Tudományos Akadémia levelező tagjává választotta és ott székét „Adatok a Szepes-Gömöri-Érchegység pontosabb ismeretéhez” című, egyik legértékesebb munkájával foglalta el. Rozsnyó környékén végzett vizsgálatai alapján a hegységnek a régebbi irodalomban *agyagpalák*, *kárpáti-gneiszok* nevén leírt *paleozoikumi rétegcsoportját* felbontja és elkülöníti abban a *metamorf üledékeket* a *kvarcporfiroktól*, *porfiroidoktól* és *klasztofiroidoktól* és az *érctelepek genesisét* a *kvarcporfir-kitörésekkel kapcsolatos posztvulkáni hatásokra vezeti vissza*.

Számos kisebb közleménye származik még a Földtani Intézetnél eltöltött időből, az ajnácskői csontos árkok ismertetése, hozzászólás a babércecs agyag keletkezésének kérdéséhez, megfigyelések az 1901. márc. 11-i porhullásról, mastodon lelet ismertetése, kisebb ásványtani közlemények.

Műegyetemi magántanári habilitációja fokozott buzgósággal fordította a gyakorlati irányú közzétan felé, mintaszerűen kidolgozott előadássorozatot megszakítás nélkül folytatta. Közben a főiskolai tanszékek betöltésében jelentős változások állottak be. SZABÓ JÓZSEF 1894-ben bekövetkezett halálával megüresedett tanszékére a tudományegyetem tanácsa KRENNER JÓZSEF mineralogust hívta meg, kinek helyét a Műegyetemen SCHMIDT SÁNDOR foglalta el. 1885/86 óta a Műegyetemen a geológiának külön tanszéke volt, melyet mint rendkívüli tanár LÓCZY LAJOS töltött be. 1888/89-ben azonban a tudományegyetem LÓCZY LAJOS-t a HUNFALVY JÁNOS halálával megüresedett földrajzi tanszékre hívta meg, ő azonban még néhány évig mint házagópótlókat, megtartotta műegyetemi előadásait is. Ilyen körülmények között kezdte meg SCHAFARZIK FERENC a Műegyetemen magántanári működését 1891-ben. LÓCZY LAJOS néhány év múlva, miután teendői az egyetemen egyre szaporodtak, kénytelen volt műegyetemi megbízatásától visszalépni. Az elárvult geológiai tanszék betöltetlen maradt, SCHMIDT SÁNDOR annak teendőit is magára vállalta. Az ő képzettsége és nagyértékű munkássága azonban a legszorosabban vett *krisztallografiai-mineralógia* keretei között mozgott és így a geológiai oktatás tulajdonképpen már akkor teljesen SCHAFARZIK FERENC feladatának maradt. Rátermettsége és dús tudományos munkássága folytán már akkor sem lehetett volna a geológia ordináriusi székének betöltésére *nála méltóbbat találni*, a kinevezés azonban elmaradt. És SCHAFARZIK FERENC békétlenség és szó nélkül szolgálta tovább mint magántanár a főiskolai oktatás ügyét. SCHMIDT SÁNDOR halálával, 1904-ben a tanszék betöltésénél más már szóba nem jöhetett.

50 éves korában foglalta el tanszékét és látott az ott reá váró munkához. A geológiai oktatást, az azt szolgáló gyűjteményeket, könyvtárat, felszerelést újra, úgyszólván semmiből kellett megteremtenie. Magas fokú tudományos képzettsége, külföldi tanulmányútjain szerzett személyes tapasztalatai, a Földtani Intézetnél eltöltött évek, melyek folytán az ország minden részét megismerhette, voltak segítségére műegyetemi geológiai előadásainak mintaszerű összeállításánál. Javaslatára a

Műgyetem Tanácsa gyökeres változtatásokat léptetett életbe a mérnök és építész hallgatók geológiai kiképzésében, az általános geológián kívül rendszeresítette a *teleptan* előadását a vegyészmérnökök és a *kőzettanét* az építészmérnökök számára. A mérnök és építész hallgatók részére bevezetett és több száz résztvevővel tartott *geológiai gyakorlatok* mindig az ő személyes szervezése és vezetése mellett bonyolódtak le és célszerű beosztásukkal képesek voltak ily nagyszámú auditoriummal is maradandóan megismertetni a fő kőzettípusokat. Rendszeres geológiai kirándulásaihoz könnyen érhető, részletes, litografált vezetőket szerkesztett, e kirándulásokon mindig ő maga járt elől és lelkesen magyarázott az őt mindvégig tisztelettel és szeretettel körülvevő népes hallgatóságának. Vegyész, mérnök és építész tanítványait a szükséges mineralógiai és geológiai ismeretekkel bocsátotta útjukra, azok nem egyszer tértek vissza hozzá tanácsért, vagy hálás emlékezéssel egy-egy praxisukban szerzett és a Műgyetem SCHAFARZIK-gyűjteményének szánt ásvánnyal, kőzettel vagy kővülettel. Másrészt elévülhetetlenek érdemei a szorosabb értelemben vett tudósképzés terén is. Előadásaira, gyakorlataira a bölcsész hallgatók is beíratkoztak és többnyire azok sorából választotta tanársegédeit, bár nem egy műgyetemi tanítványával kedveltette meg annyira tudományát, hogy az pályát változtatva, teljesen az ásvány-földtan tudományánakszolgálatába állott. 22 éves tanársága alatt sokan töltöttek éveket mellette és büszkén láthatta, hogy e szorosabb értelemben vett tanítványai a Földtani Intézetben, más tudományos intézetekben és főiskolákon egytől-egyig díszére váltak az ő iskolájának. A KOCH ANTAL nyugdíjazásával megüresedett tudománygyetemi földtani tanszéket, melyet neki felajánlottak, előrehaladott korára való tekintettel — a tudósképzés pótolhatatlan kárára — már nem fogadta el. Ő, aki a maga személyében látta a műgyetemi két tanszék egyesített állapotának nehézségeit, egész tanársága alatt a tanszék kettéosztását szorgalmazta. Tervét, hogy tanszékét majdan két legkedvesebb munkatársa között oszthassa meg, nem vihette keresztül.

Tanszéke 1909-ben az Esterházy-utcai szűk helyiségéből SCHAFARZIK saját tervei szerint beosztott lágymányosi új intézetbe költözött át, itt kerültek méltó felállításra a *kőzettani*, *teleptani* és *öslénytani gyűjtemények*, melyeknek  $\frac{2}{3}$  részét ő maga gyűjtötte és szerezte, a 9000 kötetet meghaladó szakkönyvtár, optikai felszerelés és kémiai laboratórium, melyben a szakmunkák legjobbjainak elemzése készült.

Tanári működésével járó szokatlanul nagy elfoglaltsága most már kevesebb időt juttatott a tudományos kutatómunka számára, mégsem mondhatjuk tartalmatlanoknak e tekintetben sem ez éveit.

A Földtani Társulatnak 1904-től fogva *alelnöke*, majd 1910-től 1916-ig *elnöke* volt és 1918-ban *tiszteleti taggá választatott*. Elnöki megnyitói mindenkor sűrített összefoglalását adták a földtan tudományos és gyakorlati törekvéseinek. Élénk részt vett a legutóbbi időkben is a Földtani Közlöny szerkesztési munkájában. A Tudományos Akadémia 1916-ban *rendes taggá*, az újonnan alakult *Szt. István Akadémia tiszteleti taggá* és *IV. osztályának elnökévé* választotta. Székét itt az *egercsehi barnaszén-területről* tartott, annak korviszo-



nyait először tisztázó értekezésével foglalta el. Tagja volt a Gyűjteményegyetem Tanácsának, válaszmányi tagja a Természettudományi Társulatnak, valamint az Országos Bányászati és Kohászati Egyesületnek.

Különösen két kedves témája foglalkoztatta ugyyszólván haláláig: *Budapest geológiája* és a *budapesti hévforrások*. Erre vonatkozó közleményeinek egész sora látott napvilágot, többnyire a Földtani Közönyben és a Hidrológiai Közleményekben. Szívesen vállalta magára a főváros területének új, részletes felvételi munkájában a budai rész déli felének elkészítését; e munkája jelenleg nyomás alatt van. A hidrologia kérdéseivel mindig szívesen foglalkozott, különböző ásványos források védőterületeinek egész sorát készítete el és ezek egy része (Herkules-fürdő, Rác-fürdő stb.) nyomtatásban is megjelent. Értékes közleménye jelent meg 1908-ban a szovátai Medve-tóról, e naptól felmelegedő sóstó geológiai, hidrográfiai viszonyait és némely fizikai tulajdonságait tisztázván. Nagy része volt a Földtani Társulat Hidrológiai Szakosztályának megalapításában és 1920-ban annak *elnökévé* választatott. A budapesti hévforrások természete, összefüggése és származása számos értekezésében foglalkoztatta, a brüsszeli fürdőügyi kiállításra a budapesti hévforrásokról gazdag rajzanyagot küldött s ez alkalmából összefoglaló előadást tartott.

Sokoldalú, gazdag munkássága betöltötte egész életét, lefoglalta úgyszólván minden idejét. A pihenés óráit boldog, derűs otthonában, nemeslelkű, megértő hitvestársa oldalán töltötte. Házasságuk gyermektelen maradt és ők a bennük rejlő nagy szeretettel rokonaik, jó barátaiak gyermekeit halmozták el.

1926-ban SCHAFARZIK FERENC elhagyta műegyetemi tanszékét, a *Kormányzó legfelsőbb elismerésével nyugalomba vonult*. Katedráját az arra legméltóbb utód, legkedvesebb tanítványa és munkatársa kezébe adhatta át, ő maga pedig lankadatlan munkakedvvel készült élete főművének, a *Krassó-Szörényi-hegység és Pojana-Ruszkáról szóló tanulmányainak összefoglaló megírására*, miután már félig-meddig befejezte Budapest főváros környékének geológiai vezetőjét, a kiadás alatt álló részletes geológiai térkép magyarázóját. A közgazdasági viszonyok javulásával megvalósíthatta végre régi kedves tervét, megépíthette Gellért hegyi új otthonát. Ez az otthon nagy könyvtárszobájával és dolgozóhelyiségeivel a munka hajlékának készült, de teljes befejezését ő már nem érthette meg. Elkészült az otthon, de árván maradt a sors akaratából a könyvtár és dolgozóasztal, befejezetlen — a tudomány pótolhatatlan veszteségére — a krassószörényi monografia.

SCHAFARZIK FERENC élete harmónikus, fölfelé emelkedő pálya, amely elérte mindazt, ami elismerést és megbecsülést a hazai tudomány legjobbjainak adhat. Ez az életpálya a mai tülekedő világban is megnyugtató tanubizonysága annak, hogy nem a törtetés, a minden áron érvényesülni akarás, hanem a nemes szerezékenység, a rátermettség, igaz törekvés és önzetlen munka azok az örök értékek, amelyek a tudós pályáján előbb, vagy utóbb, de okvetlenül meghozzák az érvényesülést. Mi, SCHAFARZIK FERENC tanítványai, barátai és tisztelői soha ne felejtjük el azt a példát, amelyet életével és munkásságával ő örökségül reánk hagyott és tartsuk mindenkor tiszteletben az ő szent emlékét.

## MEGEMLEKEZÉS DARÁNYI IGNÁC-RÓL

a Magyarhoni Földtani Társulat tiszt. tagjáról.

Irta: LÁSZLÓ GÁBOR dr.\*

Társulatunk alapszabályszerű jogaira támaszkodva az 1904. év február 3-i közgyűlés elé ILOSVAY LAJOS DR. a választmány megbízásából a következő indítványt terjesztette:

„DARÁNYI IGNÁC, mint Magyarország földművelésügyi minisztere, nemcsak általában a természettudományok fölkarolásával szerzett magának el nem múló érdemeket, hanem a geológiának körében is feledhetlenné tette nevét. Már csak a m. kir. Földtani Intézetnek épített és modernül berendezett fényes palotával is mindenkorra hálára kötelezte a szakembereket. De ezenkívül is a geológiai kutatás minden ága lelkes barátja talált benne. A Magyarhoni Földtani Társulat választmánya most, midőn több évi eredményes munkásság után a miniszter úr nyugalomba vonult, azt ajánlja a tisztelt közgyűlésnek, hogy elismerése és hálája jeléül: pusztaszentgyörgyi és tetétleni DR. DARÁNYI IGNÁC v. b. t. t. nyugalm. m. kir. földművelésügyi minisztert *tiszteleti tagjául* válassza meg.“

Az akkori közgyűlési jegyzőkönyv szerint a közgyűlés DARÁNYI IGNÁC DR-t közfelkiáltással tiszteleti tagjának választotta.

Tisztelt Közgyűlés! A szószerint idézett indítvány szűkszavúságába természetesen bele nem férhetett mindaz, amit DARÁNYI IGNÁC-nak a természeti tudományágak általában, különösen pedig a földtan köszönhettek Magyarországon, s ezért most, amidőn személyében Társulatunknak az élők sorából elköltözött tiszteleti tagját gyászoljuk, önmagát becsüli meg a Társulat, ha az elhunynak érdemeiről kegyelettel megemlékezik.

Hogy ki volt DARÁNYI IGNÁC, tudja azt a kunyhótól a palotáig hazánk minden fia, sőt bátran mondhatjuk, hogy ismeri nevét egész Európa. De míg határainkon kívül benne Magyarország legelső igazán agrárius földművelésügyi miniszterét tiszteltük, addig itthon e mellett még a fáradhatatlan munkaerőt és a színmagyar gondolkodású kormányférfiút becsülhettük DARÁNYI-ban.

Őt a jó sors is a magyar föld miniszterének szánta, mert kecskeméti születésű, hasonló nevű atyjától, a kitűnő nemzetgazdától örökölte a hazai rög rajongó szeretetét és megbecsülését. Ez a lelki örökség ifj. DARÁNYI IGNÁC-ban még csak nagyobbra nőhetett, amikor az ügyvédi pályát korán elhagyva a Tiszavölgyi Társulatnál vállalt állásban a magyar Alföld mezőgazdaságának minden fény- és árnyoldalával megismerkedhetett. Ezidőbeli munkásságának

\* Felolvasta a Magyarhoni Földtani Társulat 1928. febr. 1-i közgyűlésén.

és későbbi hatalmas árvédelmi intézkedéseinek emlékét őrzi újabban a DARÁNYI IGNÁC nevét viselő cibakházi (78. sz.) tiszai átvágás is. Bizonyára ott, a magyar mezőgazdaság ezeréves színhelyén fogamzottak meg DARÁNYI lelkében ama nagy tervek, amelyeknek megvalósítását élete céljául tűzte.

Később, amikor 1895-től 1903-ig, majd ismét 1906-tól 1910-ig, tehát kerek 12 éven át hordta vállain Magyarország legfontosabb kormányzati ágának, a földművelésügynek gondjait és terheit, a Haza boldogulását tartva mindig szem előtt követte kitűzött céljait, látszólag minden megerőltetés vagy fáradtság nélkül, ahogyan az csak rendkívül nagy szellemű és nagy akaratú halandónak adatik meg.

El nem múló érdeme maradt DARÁNYI IGNÁC-nak mindenkoron, hogy kormányra jutván, fel tudta használni úgy bőséges tapasztalatait, mint az országnak kedvezőre fordult politikai és közgazdasági helyzetét arra, hogy hazájának javára sok újat és maradandót alkosson, amiben egyébként éles ítélőképessége és nagy emberismerete voltak segítségére. Nem is nevezhetnénk meg a földművelésügynek egyetlen ágazatát sem, amelyre a gondos sáfárnak figyelme ki ne terjedt volna és amelyet, ha életrevalónak talált, ne fejlesztett volna naggyá. E mellett mindig a jövőbe tekintve, olyan új intézményeket hívott életre, amelyekkel gyakran megelőzte korát és meglepte a lassúbb haladáshoz szokott magyar mezőgazdákat. Még sokunk emlékezetében van, hogy milyen aggodalmaskodással fogadta az ország az *első mezőgazdasági kísérleti intézményeket*, amelyek pedig csakhamar nélkülözhetetlen szervei lettek a hazai földművelésnek. Ugyanakkor saját épületet, s ezzel nagy fejlődési lehetőséget biztosít a *M. Kir. Földtani Intézetnek*, majd megteremti az azóta európai híre emelkedett *Mezőgazdasági Múzeumot*.

De DARÁNYI nemcsak intézményeket tudott létesíteni, hanem éleslátásával mindegyikhez megtalálta a megfelelő vezetőt is, így megvalósítva nálunk az angol közgazdaság vezérelvét: *the right man on the right place*.

Ilyen és számtalan más hasonló kormányintézkedése mellett csodálatos virágzásnak indult a magyar földművelésügy és bizvást elmondhatjuk, hogy ma is nagy jában abban a vágányban halad, melyet DARÁNYI látnoki tekintete részére kijelölt.

Mindezekhez természetesen szokatlanul bőséges anyagi forrásokat kellett megnyitni, ami Magyarországnak a szomszédos Ausztriával akkor közös pénzügyi kormányzata mellett bizonyára Herkuleshez méltó küzdelmekkel járhatott. De mert DARÁNYI IGNÁC minden gondolatának és elhatározásának egyetlen rugója a nemzeti nagyság volt, ahol ő egyszer szívós akaraterejének ekevasát a magyar földbe feszítette, ott azután nem is riadt vissza a rögöktől és ott nem tűrt meg egy talpalatnyi ugart sem.

Ilyen körülmények között nem lesz meglepő, hogy a Magyarhoni Földtani Társulat is készséges és önzetlen pártfogót nyert DARÁNYI-ban, aki mindig a legnagyobb jóindulatot és megértést tanúsította Társulatunk céljaival és működésével szemben.

Első jelét adta ennek már minisztersége legelején (1895), amikor is a Társulat felterjesztése nyomán Európa nemzetközi geológiai térképének abban



az időben megjelent első sorozatát tárcája terhére 25 példányban meghozatta és a mezőgazdasági kulturális intézmények közt szétosztatta.

Majd midőn a Társulat STAUB MÖRIC-nak a *Cinnamomum neműről* írt hatalmas monografiáját saját erejéből kiadni képes nem volt, ezt ugyancsak saját minisztériuma költségadományából segítette elő (1903). A legsűrűbben akkor érintkezett DARÁNYI Társulatunkkal, amikor ebben a wieni IX. nemzetközi geológiai kongresszusra való készülődés megindult. Mivel pedig DARÁNYI IGNÁC ekkor nemcsak anyagilag, de érdemileg is befolyt a Társulat elhatározásaiba, legyen szabad e körülményre kissé bővebben kitérnem.

Mint ismeretes, minden nemzetközi geológiai kongresszusnak lényeges programmpontja a helyszíni tanulmányokkal járó kirándulások megszervezése. A Wienbe 1904-re meghívott IX. kongresszus előkészítőbizottsága is gondoskodott ilyen kirándulásokról és e tárgyban megkereste a Magyarhoni Földtani Társulatot, hogy hazánk területén valamely geológiailag érdekesnek ismert útvonalat megjelöljön és azon a vezetést elvállalja. A Társulat természetesen örömmel látta volna hazánkban a világ minden tájáról egybesereglett szak-társak látogatását, s ezért ismét jóakarójához, DARÁNYI IGNÁC földművelésügyi miniszterhez fordult tanácsért és támogatásért. Ezúttal sem csalódott benne, mert a minden jó ügynek lelkes pártfogójaként DARÁNYI készséggel vállalta a vendéglátás anyagi áldozatait is, kikötve azonban, hogy a nemzetközi kongresszus tagjait, mint illik, a Magyarhoni Földtani Társulat hívja meg a magyarországi kirándulásra, mert már ekkor erős volt benne a meggyőződés, miszerint az ország és a magyar geológia megérdemlik azt, hogy mint vendég-látók fogad hassák a világ tudósait.

Társulatunk ilyen megtiszteltetés kilátásában serényen hozzáfogott egy Budapest környékére és egy az Aldunához tervezett kirándulás előkészítéséhez és ezekről kellően értesítette is a wieni kongresszusi bizottságot, amely 1902. évi 1-ső körlevelében közölte a Magyarhoni Földtani Társulatnak a kongresszus tagjainak szóló előzetes meghívását.

Mégis félreértésből, vagy az osztrák „Gesamttmonarchie“ gyászos emlékü gondolatától sugallva, a wieni rendezőbizottságnak 1903. évi febr. 20-án kel 2-ik körleveléhez egy olyan térképvázlat volt mellékelve, amelyen a magyarországi útvonal is a többivel együtt, mint egy a kongresszust követő hivatalosan rendezett kirándulás, nyert megjelölést.

Ilyen eljárás mellett DARÁNYI IGNÁC sértettnek látván a Magyarhoni Földtani Társulatnak, és ezen keresztül az egész országnak önértetét, kerekén kijelentette, hogy a wieni nemzetközi geológiai kongresszus hivatalos programjába bekapcsolódni semmi körülmények közt nem tartja kívánatosnak, aminek a vége azután az lett, hogy a Társulat a wieni rendezőség hibájának jóvátételére irányuló eredménytelen kísérletek után véglegesen lemondott a magyarországi kirándulások rendezéséről. De ennek egyúttal az is volt a következménye, hogy DARÁNYI határozott szándékából sem a kormány, sem a M. Kir. Földtani Intézet, sem pedig a Magyarhoni Földtani Társulat hivatalosan nem volt a IX. nemzetközi geológiai kongresszuson képviselve.



Ez intézkedések megtételére DARÁNYI IGNÁC-ot a magyar nemzeti önállóság elismerésének hajthatatlan megkövetelése vezette, amiért nem is tudunk neki eléggé hálásak lenni.

Hogy Társulatunknak a vázolt esetben tanusított magatartását mily nagyra becsülte DARÁNYI, arról tanuságot tesz ama levél is, amelyben tiszteleti taggá való választását az elnökségnek a következő szavakkal köszöni meg: „biztosíthatom a tisztelt Egyesületet, miszerint ezen tiszteletbeli tagságot mindenkor büszkeséggel fogom viselni és mindenkor különös örömömre fog szolgálni, hogyha az oly nagy horderejű s máris annyi sikert felmutatott egyesület hazafias érdekeit bármily csekély hatáskörben előmozdítani alkalmam lesz“.

Az ezekben, már első minisztersége után kifejezett változatlan jóindulatát csakhamar tettekkel is igazolta, mert második minisztersége idejében nem késlekedett a Társulat részére egy tekintélyes, évi 4000 koronás támogatást a földművelésügyi tárca keretében biztosítani.

Legutoljára akkor láttuk DARÁNYI IGNÁC-ot a Magyarhoni Földtani Társulat életében részt venni, amikor ez (1925. febr. 4-én) hetvenöt éves fennállásának fordulóját ülte. Ekkor DARÁNYI-t 76 évet számláló patriarcha kora sem akadályozhatta meg abban, hogy velünk ünnepeljen, már pusztá megjelenésével is nagyobb díszet kölcsönözve emlékezetes ünnepi ülésünknek.

Az elmondottakból következik, hogy a Magyarhoni Földtani Társulat mindenkor tiszteletre és hálára lesz lekötelve DARÁNYI IGNÁC-nak, aminek a mai — esetesen éppen elhunyt jóakarója névnapján — felidézett emlékezetével kívánja jelét adni.

Társulatunk bármely tagja fog a jövőben a tassi csendes temető tájára vetődni, bizonyára el nem mulasztja DARÁNYI IGNÁC-nak, mint a Magyarhoni Földtani Társulat igaz barátjának, jötevőjének és tiszteleti tagjának fejfájához a hálás megemlékezés egy kegyeletes virágát tűzni.

## TSCHERMAK GUSZTÁV.

1836. április 19. — 1927. május 4.

Irta: MAURITZ BÉLA. dr.\*

TSCHERMAK GUSZTÁV alkotásai az ásványtan és rokontudományai terén mindörökre maradandó értéket képviselnek.

A bécsi egyetem neveltje volt. Tanítómesterei REDTENBACHER a kiváló kémikus, GRAILICH az elsőrangú fizikus és ZIPPE a hírneves mineralógus voltak. TSCHERMAK eleinte kémikusnak készült, azonban sokat foglalkozott a fizikával, a kristálytannal, majd a közettannal is. Rövid ideig a bécsi cs. k. udvari ásványgyűjtemény vezetője volt, csakhamar azonban a bécsi egyetemen az ásványtan és közettan tanszékét foglalta el, melyet 1873-tól 1906-ig töltött be.

\* Felolvasta a Mhoni Földtani Társulat 1928. évi február hó 1-i közgyűlésén.

Teljesen új utakon járt, önálló tudományos egyénisége határozott vonásokkal domborodott ki. Megalapította a „*Mineralogische Mitteilungen*“ című folyóiratot, mely ma is a legelőkelőbb szakfolyóiratok közé tartozik.

Legfontosabb és az ásványtan terén igazán új korszakot megnyitó munkái a közetalkotó ásványokra vonatkoznak. Midőn 1869-ben megírta a bécsi akadémiaától koszorúzott munkáját „*Die Porphyrgesteine Österreichs aus der mittleren geologischen Epoche*“ címen, melyben hazánk ilyenfajta közeteivel is foglalkozik, csakhamar felismerte, hogy épen a legközönségesebb közetalkotó ásványokra vonatkozó ismeretek mennyire hiányosak. Ez késztette arra, hogy ezeknek az ásványoknak szentelje életét. Legelőször a *földpátcsoport* kémiai és kristálytani viszonyainak a tisztázásához fogott hozzá és csakhamar kimutatta, hogy tulajdonképpen mindössze három fontos közetalkotó földpát van, t. i. a *káliumföldpát*, a *nátriumföldpát* és a *kalciumföldpát*; a *plagioklászok pedig nem egyebek, mint a nátrium- és kalciumföldpát izomorf elegyei*. E mérhetetlen horderejű felfedezését eleinte ellentmondással fogadták; ma már azonban általánosan elfogadott és bebizonyított igazságnak tekintik. E fölfedezést rövidesen követték a *piroxen*-, *amfibol*-, *csillám*-, *clintonit*-, *zoizit*-, *skapolith*-, *chlorit*-, *turmalin*-, *vezuvian*- és *zeolithcsoportra* vonatkozó vizsgálatok, melyek a számos nyers megfigyelési adatok alapján ez ásványcsoportok kémiai konstitúciójára bámulatos fényt derítettek. E vizsgálatok TSCHERMAK-ot az utóbbi idők legnagyobb koncepciójú mineralogusának mutatják be, aki nem szorítkozik egyetlen tudományág szűk keretei közé, hanem akinek a rokontudományok felett is csodálatos áttekintése van.

A *szilikátok konstitúcióját* a szerves vegyületekre alkalmazott módszerekkel, a szilikátok fokozatos elbontásával akarta eldönteni. E tekintetben nem elégedett meg a kísérletekkel, hanem a természetben eszközölt megfigyelésekből indult ki, különösen a *pseudomorfoza-képleteket* téve beható vizsgálat tárgyává.

A *meteoritek* terén szintén korszakalkotó felfedezései vannak. A *meteoritek eredetét* illetőleg az ő telfogása van ma a legáltalánosabban elterjedve. Szerinte a meteoritek egy a Földünkhöz hasonló égitestnek a töredékei, amelyek az illető égitestnek a vulkáni működése révén repültek ki a világűrbe; az égitest csekély méretei és kis vonzóereje folytán a kidobott részek nem hullottak vissza az égitestre, hanem a világűrben keringtek, míg alkalom adtán Földünk vonzóerejének a hatáskörébe kerülve Földünkre hullottak. Az égitestek vulkáni működése a magmájukban abszorbeált gázoktól származik.

TSCHERMAK előadásai, írásai és tankönyvei művészi formáról tanuskodnak. Bécsi otthona minden szónál szebben bizonyítja, hogy TSCHERMAK nemcsak szakember, hanem igazi kultúremler is volt, aki a művészet iránt rendkívüli fogékonysággal viseltetett.

## GROTH PÁL.

1843—1927.

Irta : MAURITZ BELA dr.\*

A német mineralogusok nemrégén elhunyt nestora tudományos működését Berlinben kezdette meg, majd 1872-től kezdve a strassburgi és 1883-tól pedig nyugalomba vonulásáig a müncheni egyetemen folytatta.

GROTH főképen a kristálytan problémáival foglalkozott. Elévülhetetlen érdemei vannak a vegyületek kémiai szerkezete és a kristályforma közötti összefüggés kutatása terén. Évtizedeken át folytatott fáradságos munkával egybegyűjtötte az összes ismeretes kristályos anyagokra vonatkozó kristálytani állandókat, melyeket *Chemische Krystallographie* című öt kötetes, hatalmas munkájában hozott nyilvánosságra. E rendkívüli adathalmaz birtokában egy fontos törvényszerűséget állapított meg, melyet *morfotropiának* nevezett el. Ugyanis kimutatta, hogy a benzolszármazékokban a hidrogént más elemekkel, ill. atomcsoportokkal helyettesítve, a kristályformán csakis bizonyos szögértékek változnak meg és ezek is csak bizonyos irányban. A morfotropiának e törvényszerűsége függ a helyettesítő atomtól, ill. atomcsoporttól, továbbá függ a vegyülettől, amelyben a helyettesítés történik, végül függ a molekulában való helytől, ahol a helyettesítés történt. A morfotropia e törvényszerűségét később az organikus savak és sók közötti kapcsolatban is felismerték.

GROTH kiváló szervező tehetség volt. Megindította a *Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie* című folyóiratot, mely ma is a legelölkelőbb ilyenemű német folyóirat; szerzőik között ott találjuk a világ legkiválóbb krisztallografusait és mineralogusait.

Mint tanítómester GROTH a legelsők közé tartozott. Strassburgi, ill. müncheni intézete a tanításhoz szükséges eszközökkel oly kiválóan fel volt szerelve, mint alig még egy egyetemi német intézet. A bajor állami ásványgyűjtemény alatta fejlődött naggyá. A *Physikalische Krystallographie* című kézikönyve évtizedeken át minden mineralogusnak vezérfonál gyanánt szolgált.

Égészen 85 éves korában bekövetkezett halála percéig fáradhatatlanul dolgozott. Röviddel halála előtt jelent meg *Entwicklungsgeschichte der mineralogischen Wissenschaften* című műve, mely az ásványtan történetének mesteri képét nyújtja.

Hazai mineralogusaink közül MELCZER GUSZTÁV végzett GROTH müncheni intézetében hosszabb tanulmányokat.

Mindkét elhunyt mineralogus tiszteleti tagunkat hozzánk magyarokhoz igaz barátság fűzte. Gyakrabban kerestük fel őket és mindig szíves fogadtásban volt részünk. Értekezéseinket készséggel fogadták el a tőlük szerkesztett folyóiratokban. Bennük két igaz jóbarátot veszítettünk el.

Emléküket mindig kegyelettel fogjuk őrizni!

\* Felolvasta a Mhoni Földtani Társulat 1928. évi február hó 1-i közgyűlésén.



## ÉRTEKEZÉSEK.

### ELTAKART HEGYEK AZ ERDÉLYI MEDENCE ÉSZAKNYUGATI RÉSZÉBEN.

Irta: SZÁDECZKY K. GYULA dr.\*

#### *I. A Gyalui-tömeg északi folytatása.*

A *Borrév-Oklosi* (Buru-Ocolisel) *kristályospala-szigetet* a Gyalui-tömeg délkeleti függelékeül kell tekinteni. Ennek a szigetnek rendesen 1 mm-nél apróbb kristályos elemekből álló testét részletes mikroszkopi vizsgálat alá vetve, uralkodólag *biotitos csillámpalát* és ennek kristályos-mészkővel sokszorosan átszelt testében vékony *biotit-kersantit*-, *gneisz*-, *amfibolit*-, *diorit*-, *gabro*-, sőt *eklogit*-injekciókat találtam. Ezek az igen vékony, részben bázisos erek, amelyek főleg a keleti szegélyen fordulnak elő, fokozatosan abba a fiatalnak látszó „porphyrit”-es erupció-vonulatba vezetnek át, amely a torockói (Trascau) Székelykő titon-mészkővét márványosította, úgyhogy ezáltal kréta, esetleg részben még fiatalabb koruak — tehát a szegélyi bázisos erupció vonulathoz való tartozásuk — nagyon valószínű. *Turmalinos pegmatitot*, *aplitot* nagyobb mennyiségben csak ezen az északnyugati részen: Szurduk és Bikalat közt találtam, ahol Bikalat községtől délre a felsőkréta finom, márgás üledékei is kristályospalává metamorfizálódtak.

#### *1. A szeliceai Magura és Kolozsvár környékének kristályos képződményei.*

A Borrév-Oklos-i kristályospala északra a terciér rétegek takarója alatt eltűnik; ilyenek létezéséről ennek folytatásában tovább eddig tudomásunk nem volt. Az utóbbi években végzett részletes kutatásaim során Kolozsvártól délre a szeliceai Magura 827 m magas csucsán szálban álló *aplitgneisz* tömböt találtam a környéken sűrűn előforduló ilyen kavicsokon kívül. Ezt csak a felső eocen bartoni (felső durvamészkő) transzgressziója és azután a szarmata általános kavicsos, homokos takarója érte el. Ez az utóbbi lerakódás itt igen tekintélyes területet fed be. Ettől a helytől ÉK-re  $\frac{3}{4}$  km-re is akadtam hasonló, szálban álló *aplitgneisz*-előfordulásra. Ezeket a szurduki pegmatit folytatásának tartom, a közeli gyerőmonostori pegmatit, aplit és kvarcitos társaság együttese alapján is.

Ezek a szálban álló tömbökön kívül egész a  $\frac{3}{4}$  m-nyi pegmatit, kvarcit, kevesebb csillámpala, továbbá verrucano konglomerát, permi kvarcit, riolit és bázisosabb eruptívum darabjainak helyenkénti sűrű, rendszeres elő-

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1926. május 5-i szakülésén.



fordulása arról győzött meg, hogy a szarmata-homokkővel táblásan elfedett 833 m magas Peana (Árpádcsúcs) és ennek Felek (Feleac) és Mikes községek felé szélesedő szomszédos társuk, *aplitos gneisszal*, pegmatittól injiciált kristályospalával, továbbá utólagosan átkristályosodott valószínűleg, *verrucano konglomeráttal* és *permi homokkővel* van alátámasztva, amit fiatalabb *riolitos dacit erupciók* szeltek át.

Hasonló alátámasztást konstatáltam a kolozsvári Törökvágás és Kardosfalva közt, valamint innen Bács, Méra, Korod (Corus) felé húzódó hegyeiken. Itt azonban az egész 2 m-ig emelkedő riolit, andezites-dacit, permi homokkő, részint legömbölyödött, részint szögletes tuskóin és a többi, fennebb említett kődarabokon kívül durvamészkö, ritkábban guttensteini mészkődarabok is előfordulnak.

Az alaphegység közeteivel való ez alátámasztás teszi mármost érthetővé azt, hogy *dacittufa* tanulmányaimmal kimutatott *kolozsvár-visai ráncos, középsőmiocen tekno* redői azért húzódnak olyan sajátságosan meggörbült, részben egymásra merőleges irányban, mert a tekno ez régi eruptívumokkal megerősített merev szegélyéhez kénytelenek alkalmazkodni. Ez adja egyben magyarázatát annak is, hogy az Erdélyi medence antiklinális térképén<sup>1</sup> a délről jövő redők az alátámasztott területhez érve végződnek.

## 2. Sólyomkő, Poklostelke, Sajgó kavicsos tufái.

A Bács vidékén előforduló, 2 m nagyságot is elérő permi konglomerát, andezites dacit, riolit tuskók tufa tanulmányomban<sup>2</sup> erre a vidékre megállapított exploziós kitörések termékei. A helvetien elején a repedéseken a tenger-víz a magmához jutva robbanásával nemcsak szétfreccsentette a magmát, hanem a felette levő kéregrészt is darabokra tördelve kidobta. A velejáró tengerhullámozás azután legömbölyítette a töredékeket amelyekből, már csak a legnagyobbak kerültek el az elhordatást. Az így bekövetkezett anyagvesztés az oka annak is, hogy a felső-durvamészkö rétegek minden oldalról erősen süllyednek a kitörési hely felé.

A bácsi nagyon megviselt területen a nehezen érthető jelenségek ilyen felfogására a *sólyomkői* (Sinteu) *Piatrán* sokkal tisztábban látható hasonló exploziós kráter megismerése vezetett. A Piatra tövében is 2 méteres riolit és egyéb kidobott tömbök hevernek. A kitörés helyétől távolodva a konglomerátdarabok fokozatosan kisebbeké válnak. Nevezetes dolog, hogy Sólyomkő határában már megváltozik némileg az eltakart kéregrész anyaga. Itt ugyanis sok pegmatit, perm quarcit darabon, mezozós és felső-durvamészkövön kívül gyéren *amfibolit* is akad.

A dacittufa-réteg alján a durva-kavicsos, konglomerátos rétegsorozat részben a tufával keveredve igen tekintélyessé válik úgy, hogy a tufának vastagsága a kitörés helyén, a Piatrán, 100 métert is elér.

<sup>1</sup> Jelentés az Erdélyi Medence földgáz-előfordulásai körül eddig végzett kutatómunkálatok eredményeiről II. rész 1. füzet. (Kiadta a m. kir. Pénzügyminisztérium Budapest 1913.)

<sup>2</sup> Kolozsvár Ny-i környékének tufás rétegei. (Múz. Füz. Erd. N. Múz. Ásványt. Ért. III. köt. Kolozsvár 1916. p. 24.)

Az idevaló és a kitörési helyek közeléből máshonnan is vizsgált dacit-tufák mikroszkopi képe azt árulja el, hogy ezeken a helyeken a kidobott horzsaköves tufa anyagába összefüggő, felfújt dacitanyag is belepréselődött, ami ennek a tufának nemcsak fagyálló tulajdonságot, hanem egyéb kitűnő jelleget is kölcsönzött, miáltal sírkő, malomkő és egyéb hasonló célra való jó felhasználása is lehetővé válik. A sólyomkői és e vidék egyéb tufáinak részletes vizsgálata azt is mutatja, hogy ezekben a dacit oligoklasza helyett andezin, némelykor labradoritmaggal, sőt tisztán *labradorit* is megjelenik, a kvarc fogy, vagy kimarad; *biotit* helyett, vagy mellett *amfibol* van, tehát a kőzet *andezitbe* megy át. Ez a körülmény arra enged következtetni, hogy az asszimiláció folytán savanyúvá lett dacitmagma széfreccsenése után tisztább, bázisosabb anyag nyomult a tufás üledékbe. A kitörési helyek közelében a Sólyomkőn, valamint másutt is opálos infiltrálások is bekövetkeztek.

A dacittufa-rétegeket megelőző kavicsréteg képződése általános, azért határmegállapításra jól felhasználható vonása ennek a vidéknek. Ezt a kavicsos réteget találtam nagyobb tömbökkel képviselve *Poklostelken*, a *sajgói Bolo-ván-árokban*, ahol a laza tufába felnyomult utólagos bázisosabb injekciókat is fel lehet ismerni.

Meg kell említenem ez északi terület kavicsairól, hogy köztük *andezit-kavicsok* is kezdenek megjelenni és hogy a kárpáti-homokkövek is fokozatosan nagyobb szerepet játszanak bennük.

Ez alsótufa szint felett vagy 80 m vastag márgássor közbenjöttével egy magasabb, vékonyabb, kb. 30 m vastag tufaréteg is van ezen a vidéken, mellyel kapcsolatban egypár mm vastag *amfibol-labradorit-andezittufa* is beékelődik. Kolozsvár vidékén hasonló andezit-ásványtufa — kövület nélküli területen — a szarmata rétegsor közvetlen fekvőjének vétetett. Az utóbbi időben *Székelykeresztúr* környékéről BÁNYAI gyűjtéséből szarmata-rétegekben határoztam meg andezittufákat. Nem lehetetlen, hogy a későbbi, részletesebb vizsgálatok során ezek mind kapcsolatba kerülnek egymással.

A szarmata homokos rétegek aljában is van egy kavicsos, de az előbbieknél sokkal jelentéktelenebb réteg, mint ahogy vékony horzsaköves dacitrétegek közbetelepülése is — úgy látszik — általános vonása az erdélyi szarmata üledékeknek.

### 3. A hidalmási réteg alsó kavicsos üledéke és az almásmenti akvitáni rétegek kavicsai.

Meg kell emlékeznem egy harmadik, kristályos kőzeteket is bőven tartalmazó konglomerátos rétegsorról, melynek szintje az alsó dacittufa alatt következő hidalmási réteg alján van, amely tehát a burdigalienhez tartozik. Ezt a réteget *Alparéten* (Olpret) a D. Pustiin és Listiken ismertem meg először, a Babgyi alsó dacittufájával kapcsolatos durva kavicsos réteg alatt, annál vagy 200 méterrel mélyebb szinten, attól uralkodólag tályagos és csak jelentéktelen homokos, apró kavicsos rétegekkel elválasztva. Ez a réteg ismeretes *Csákigorbón* (Chiachigarbau) és *Hidalmáson* (Hida) is, kárpáti-homokkövön,

kristályospalán, mezozoos mészkövön kívül mindenütt sokféle eruptív kőzettel, köztük riolit-, különböző andezit- és dacitféleséggel is képviselve. Valószínű, hogy ennek képződése a *moigrádi*, az oligocén-réteget is metamorfizált kitérések tengerrezgéseivel áll kapcsolatban.

Ezen kívül az *almásmenti akvitáni rétegekben* is találtam kisebb-, egész fej nagyságú kavicsokat a *Nagyalmási Pietrisen* és környékén, továbbá az előbbtől finomabb üledékekkel elfedve *Magyarnagyzsombortól* nyugatra emelkedő dombokon. Nevezetes dolog, hogy itt pegmatiton kívül főleg riolitot, mikrogranitot, permkvarcitot, ritkábban andezitet találunk, tehát a Vlegyász és a Gyalui-tömeg kőzeteit. Ellenben mészkövet, nevezetesen eocén-mészkövet, mely a vonulat keleti szegélyén gyéren előfordul, itt nem találtam.

Az előadottakból azt következtetem, hogy a Gyalui-tömeg kőzetei a harmadszaki üledékek alatt folytatódnak Hidalmás-Sajgó vonaláig, ahogy azt az almásmenti legmélyebb burdigalien, tengeri lerakódású, kettősmezei foraminiferás tályag meridionális huzódása is mutatja, lényegileg a felületen látható kristályos tömeggel megegyező meridionális irányt követve. Az északi részen megjelenő andezit-kavicsokból arra gondolok, hogy a Nyugati Határhegységben megismert külső, harmadik, legfiatalabb eruptív csoport az eltakart kristályos tömeg északi szegélyén is bekerítő szerepet játszik.

#### 4. A plagioklász-riolitok a bázisosabb eruptívumoknak kvarcit-homokkővel való asszimilációjából származhatnak.

E vidék riolitjainak és kvarcitjainak mikroszkopos vizsgálata, továbbá a Dragan-völgy alsó részében, a Kecskés riolitján végzett régibb tanulmányaim alapján annak a megismerésére jutottam, hogy ezek a plagioklász-riolitok kvarc-homokkővek és dacit-, vagy andezitnek asszimilációs származékai.

1894-ben használtam először a plagioklász-riolit elnevezést, a zempléni Szigethegységet vékonyan bekerítő riolitok megjelölésére.<sup>3</sup> Ebben a munkában írom, hogy a szőlöskei riolitban kvarcítzárványok is előfordulnak. Tehát itt is hasonló asszimiláció terméke a *plagioklász-riolit*, amit az is mutat, hogy foyaitos gabbrozárvány is van benne. 1903-ban LOEWINSON-LESSING vegyi rendszerében foglalkozott ez új kőzettípussal.

## II. Az erdélyi kristályos képződmények első csoportjának ekvatoriális huzódású eltakart hegyei.

Míg a déli területen a helvetien és burdigalien konglomerátok durva darabjai közt csupán a Gyalui-hegységben és a Vlegyásza-tömegében ismeretes kőzeteket találjuk, addig Sajgón, Hidalmáson, valamint a közbüleső Cserneken (Cernuc), Alparéten és Csákgorbón erősen felszaporodó kárpáti-homok-

<sup>3</sup> A zempléni Szigethegység geológiai és kőzettani tekintetben. (A királyi Magyar Természettudományi Társulat megbízásából. Budapest 1907. p. 43.)



kövekkel és fiatalabb eruptivumokkal kapcsolatban a Gyalui-tömegben és a Vlegyászában ismeretlen kőzetek, nevezetesen mikroklin-ortoklász tartalmú *veres-gránit*, továbbá *diabaz*, némelykor gabbro is előfordulnak. Olyan közettársaság ez, amelyet a Déli-Kárpátokban PRIMICS konstatált először (Coziagneis); később azután MRAZEC és munkatársai részletes vizsgálatai folytán mint az első kristályos csoporthoz tartozó kőzetek tagjai lettek ismeretesek a Gyalui-tömegéhez hasonló második csoporttal szemben. A veres gránit és diabaz a Keleti-Kárpátokban, a gabbro-diabaz pedig a Maros jobboldali Érchegységi vonulatban és a Persányi-hegységben is jelentékeny szerepet játszik.

Az eltakart hegyek romjaiból lett konglomerátos képződmények vonulata már ezen a déli részen is elárulja a *Kiskeresztes-Semesnyi* (Cristoltei-Simisna) hegyekben azt, hogy ezek a régi hegyek közelítőleg kelet-nyugati vonulatokat alkotnak. De legszebben a Lápos folyó baloldalán *Tordavilma* és *Emberfő* (Ambrisiu) közt húzódó Malu Vimi-i és a 975 m magas Breasa 25 km hosszú vonulata mutatja egészen tisztán, hogy *ezek a régi hegyek közelítőleg kelet-nyugati vonulatokat alkottak*. Ezek tehát az Erdélyi Nyugati Határhegység irányától eltérően, lényegileg a Déli-Kárpátok és a Hegyesdrócsa irányával egyeztek meg.

Az eltakart hegyek ez északi csoportjából tavalyi gyors bejárásaim közben legrészletesebben ismertem meg a Tordavilma—Emberfő-i vonulatot, amelyet több helyütt harántul átszelte azt tapasztaltam, hogy a gerincen majdnem kizárólag eruptív kőzet: veres- és fehérgránit, pegmatit, diabaz, gabbro fordul elő; oldalain pedig bőségben vannak kárpáti homokkővön, permi homokkővön és az előbb említett kőzeteken kívül különböző mezozoos mészkövek. Tehát ezek az egész 1 méterig emelkedő konglomerátdarabok elárulják a lekopott kristályos-tömegeknek képét, azt, hogy középen a centrális eruptív mag húzódik. E vonulat nyugati részén, a Malu Vimi-i kristályos-pala, keleti végén pedig, főleg kárpáti-homokkő fordul elő, ami azután a Breazán sárga miocén-homokkőtakaró alá rejtőzik. Elődeim a Máramarosi havasokból származtatták ezeket a nagy konglomerátdarabokat. Ezt azonban semmiféle pozitív adat nem igazolja.

Úgy látszik, hogy a Malu Vimi-i régi eltakart kristályos-hegyén gyűrődött fel a *Preluka* pegmatitos gerincű, nagyon sok kristályos mészkövet, kevés amfibolitot tartalmazó, a jelenlegi felületen nagyjából 1 mm-nél kisebb kristályokból álló csillámpala vonulata, mereven északkelet-, vagy kelet-északkeletre csapó redőkben. Nyugati szomszédján a *Cikói kristályospala-szigeten* hiányzik a kristályos-mészkő, ellenben a tőle délre eső eocén üledékek közt épen úgy meg van az édesvizi mészkő, mint a kalotaszegi medencében, ahol ezt a körülményt oki összefüggésbe hoztam egymással. A cikói tömegnek déli részén ekvatoriális csapás uralkodik, északon a gyenge pegmatitos gneiszos injekció közelében a meridionális tektonika is megnyilvánul, úgy hogy e tekintetben is a Gyalui-tömeghez hasonlít.

A Malu Vimi-i és a Kiskeresztes—Semesnye-i eltakart vonulatok közt egyrészt a nagyilondai, halpalás, középoligocén, másrészt a Sósmező—Bába-i, a



prelukai vonulattal egyirányban ráncosodott eocén üledékek fordulnak elő. Az almásmenti eltakart Gyalui-tömeg és a felületen tőle nyugatra húzódó Meszes kristályos vonulata között Elemér fiam 1925. évi tanulmánya szerint szintén a normális településű ráncos eocén- és oligocén-rétegek találhatók.

Az eltakart régi hegyek roncsait tartalmazó, leginkább burdigali, úgynevezett hidalmási rétegek a Gyalui-tömeg folytatása területén többnyire enyhe dőlésű, — az egyes izolált alátámasztó rögöknek megfelelőleg, — különböző irányú, uralkodólag a későbbi beszakadások húzódásának megfelelő DK-i dőlést mutatnak.

Az első kristályos csoport rögeit is tartalmazó északi terület hidalmási rétegei is — főleg a semenyei vonulatban és Malu Vimi-i nyugati felében — enyhén dőlnek leginkább északi, vagy déli főirány felé. Az utóbbi vonulatnak keleti részén Horgaspatakon (Strâmbu) azonban 45° alatt kimozdult rétegeket is találtam. Pontosabb megismerésük végett további kutatásokra van szükség. Esős időben, nagyobbára kocsin tett úton, kevés megfigyelésből azt gyanítom, hogy Horgospataktól délre Pecsétszegen át több, (talán 4) ekvatoriális irányú redőt vet a *Csicsó-hegy* alsó dacittufás, kavicsos rétege alatt következő konglomerátos burdigali rétegsor és kapcsolódik a Malu Vimi-i a semesnyeivel. Ezek a redők dél felé fokozatosan ellaposodnak, ÉK-i irányban pedig erősebb gyűrést szenvedtek.

A Malu Vimi-i és semesnye *vonulatok korát illetőleg* az előadottakból annyi kétségtelennek látszik, hogy ezek a Gyalui-tömeg gránitjánál és az ezt követő erupcióknál idősebbek. Húzódásuk nagyjából ekvatoriálisnak mondható, tehát megegyezik a Nyugati Határhegység kristályos-paláinak első gyűrődési irányával, ellenben különbözik herziniai sáncosodások irányától, ami inkább *kárpáti származásra vall*.

## KRÉTAKORÚ-E A GYALUI-HAVASOK KRISTÁLYOS-PALÁINAK METAMORFOZISA?

Írta: PÁLFY MÓRIC dr.\*

A Földtani Közlöny 1927. évi LVII. kötetében „*Erdély nyugati határhegységének képződése és kora*“ cím alatt SZÁDECZKY K. GYULA egyet. tanár tollából egy közlemény jelent meg, amiben összefoglalja 30 évre terjedő geológiai kutatásainak legfontosabb eredményeit.

Mínthogy a közlemény túlnyomó részben olyan területre vonatkozik, amit magam is részletesebben ismerek s mivel a közleményben több helyen hivatkozás történik arra az ellentétes felfogásra, ami egyes kérdésekben közöttünk fennáll, szükségesnek tartom arra a következőkben néhány megjegyzést tenni.

A közleményben felvetett kérdések közül költség- és helykimélés miatt főleg csakis a Gyalui-havasokban a kristályos-palák metamorfozísának idejé-

\* Előadta a Mhoni Földtani Társulat 1926. évi június 2-i szakülésén.

vel foglalkozom, annyival is inkább, mert ennek meghatározása döntőleg hat a közleményben felvetett kérdések nagy részére.

Előzőleg azonban pár szóban ki kell térnem a Vlegyásza-Bihar-hegység *riolit*-jának korára. Szerző közleményének elején szószerint ezeket írja: „PÁLFY még a Magura (19. zóna, 28. rovat) térképlapjához 1907-ben megjelent Magyarázatokban is „felsőmediterrán“-nak veszi a dacitteléreket. *Azután is kitartott* — a vitás kérdések eldöntésére delegált két társával: SZONTAGH TAMÁS-sal és ROZLOZSNIK PÁL-lal — e felfogás mellett.“ (p. 189.) Szerzőnek e kijelentésére vonatkozólag utalok 1910. évi (tehát a Bihar-hegység területéről szóló legelső) jelentésünkre, amiben szószerint ez áll: „A zárványt nem tartalmazó breccsát PRIMICS-csel egyetértőleg — mint előbb ismertettük — erupciós terménynek tartjuk, azt az erupció korának meghatározására nem is vehetjük figyelembe s így csak a nagybáródi *riolitokkal való analogia alapján, melyeknek felsőkrétakorát SZÁDECZKY mutatta ki, gyaníthatjuk, hogy a Bihar-hegység riolitjai szintén a felsőkrétában törtek ki.*“ (p. 84.)

Igaza van a Szerzőnek, hogy ez az erupciós terület még „*nem tisztázott, hanem zavaros, meg nem fejtett történelmű*“, amit néhány kirándulásunk alkalmával sem nekünk, sem hosszú évek során a Szerzőnek felderíteni nem sikerült. Az erupciók korának kérdése még zavarosabb lett azóta, mióta bold. SCHAFARZIK FERENC-cel együttesen, meggyőződünk arról, hogy a nagybáródi riolit-erupciónak legalább egy része *szarmatakorú*.

A Vlegyásza-Bihar-hegységben kétségbevonhatatlanul meg volt a kréta végén a vulkánosság, de vajjon nem újult-e ki az a fiatalabb harmadkorban ismét itt is az effuzív természetű, főleg zárványokban gazdag, üveges *riolitok*-at hozva létre? *Sem mellette, sem ellene* ezidőszerint még *döntő palaeontologiai bizonyítékunk nincsen*.

Szerzőnek az a megállapítása, hogy a Gyalui-havasok eddig *ópalaeozoós*-nak tartott és a variskusi hegyképződéssel kapcsolatosan keletkezett kristályospalái tulajdonképpen a krétaperiodus alsó felében (p. 193.) bekövetkezett metamorfózis eredményei, homlokegyenest ellenkezik úgy a régibb kutatók vizsgálataival, mint a M. Kir. Földtani Intézet keretében végzett geológiai felvételekkel és pedig rajtam kívül KOCH ANTAL, T. ROTH LAJOS, PRIMICS GYÖRGY, ROZLOZSNIK PÁL és VADÁSZ ELEMÉR megállapításaival.

Szerző a terület kristályos-mészköveit *tithonkoriák*-nak véve, a kristályospalák metamorfózisát *tithon* utánra és a felsőkrétakorúnak tekintett *vidrai konglomerát* alapján felsőkréta előttré, tehát „a *krétaperiódus alsó felére*“ rögzíti. Hogy „a kristályospalák képződése azonban a krétaperiódusra eső hosszabb folyamat volt“, arra legszembetűnőbbnek azt a körülményt tartja, hogy „a legkülső, legfiatalabb andezites, dacitos erupciók vonulatában Kisbánya és Hideg-szamos között a felsőkréta hippurites mészkő és agyagpala az alatta levő, vagy 4 m vastag durva konglomerát a kristályos-pala tagja lett“. A Gyalui-havasok keleti szélén tehát a metamorfózis átnyult volna még a felsőkréta-lerakódások utáni időre is. Ezeket a közönséges kontakt-metamorf jelenségeket már KOCH is leírta.

Az alábbiakban a kristályos-palák metamorfozisének krétakora ellen csakis azokat az adatokat hozom fel, amik az irodalomban közzé vannak téve, tehát amelyeknek helyességét a szerző ellenőrizhette volna. Közleményében, bár ez adatokat kétségtelenül ismeri, nem látom azok helyességének megcáfolását.

Minthogy a metamorfozis felsőkrétakorát nem általánosította az egész hegységre, csak épen felemlítem, hogy a felsőkréta-konglomerátból HAUER és STACHE<sup>1</sup> az Aranyos völgyéből, T. ROTH LAJOS<sup>2</sup> Nagyaklos környékéről, SZÁDECZKY<sup>3</sup> a Jád völgyéből írnak le kristályos-pala-zárványokat, valamint még azt a körülményt, hogy Brezest mellett az Aranyos völgyében és Gyalu mellett az Egerbegy-patakban a kristályos-palákon levő üledékrögökben sem a felsőkréta-márgák, sem a hippurites mészkövek metamorfizálva nincsenek.

Torockó környékén a kövületekkel igazolt *neokom-rétegek konglomerát-já*-ból először HERBICH FERENC<sup>4</sup>, azután T. ROTH LAJOS<sup>5</sup> írt le több helyről kristályos-pala, illetve gneisz és csillámpala, sőt kristályosmészkő-zárványokat is. Ugyanezeket a zárványokat felemlíti a *neokom-rétegekből* VADÁSZ<sup>6</sup> is.

Minthogy ezek a neokom képződmények metamorfizálva nincsenek, a bezárt kristályos-pala- és mészkő-zárványok már metamorfizálva kerülhettek csak bele s *így azok metamorfizmusra sem lehet a neokomnál fiatalabb.*

A *tithon-mészköveket* Torockó környékén ezideig még minden vizsgáló elkülönítette az alatta levő és a *kristályos-palák közé települt* kristályos-mészkövektől s a kettő között csak Szerző talált átmenetet. T. ROTH LAJOS<sup>7</sup> szerint a tithon-mészkő a Hosszúkövön kvarc, feketés kovapala és kristályosmészkő-zárványoktól konglomerátos, „a tiszta mészkő finomszemű, csaknem tömör, nagyító alatt részben oolitos szerkezetű, egyes foraminifera átmetszetét, bryozoát is észleltet”. VADÁSZ ELEMÉR<sup>8</sup> Bedellőtől délre, a Vrf. Buteanuluj nyergén, a tithon-mészkőben fekete és szürke kvarcitok mellett megtalálta a kristályos-palák darabjait is.

Ezek a kristályos-pala- és kristályosmészkő-zárványok, amik abba a nem kristályos mészkőbe vannak bezárva, amit Szerzővel egyetemben minden geologus tithonkorúnak vesz, amellel bizonyítanak, hogy a zárványok metamorfozisa a bezáró közetnél régebb kellett legyen, de bizonyítják azt is, hogy a bezárt kristályos-mészkövet a bezáró nem kristályossal egykorúnak venni nem lehet. *Tehát úgy a kristályos-palák, mint a kristályos-mészkövek metamorfozisének a tithonnál is idősebbnek kellett legyen.*

Hogy a kristályos-palák metamorfózisa ezen a területen *még a perinnél is idősebb*, azt a Gyalui-havasok nyugati szegélyén közvetlenül a kristályos-palákra települt és a legtöbb helyen triaszkorú dolomitoktól és mészkövektől

<sup>1</sup> Geologie Siebenbürgens p. 525.

<sup>2</sup> M. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1898-ról p. 84., 1899-ről p. 65.

<sup>3</sup> M. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1906-ról p. 60.

<sup>4</sup> Földtani Közöny VII. k. 1877. p. 275.

<sup>5</sup> M. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1897-ről p. 79., 1898-ról p. 83., 1900-ról p. 72., 76.

<sup>6</sup> U. a. 1915-ről p. 321.

<sup>7</sup> U. a. 1897-ről p. 80.

<sup>8</sup> U. a. 1915-ről p. 316.



fedett perm képződmények kristályos-pala-zárványai bizonyítják. Ezek konglomerátjából a Nagy-Aranyos völgyéből HAUER és STACHE<sup>9</sup>, a Dragán, Alunmare és Fejérpatakból, továbbá a Meleg-Szamos völgyéből PRIMICS GYÖRGY<sup>10</sup>, a Nagy-Aranyos völgyében a Poena-hegyről és az alsógirdai templom felül levő perm aljáról PÁLFY MÓRIC<sup>11</sup>, Felső-Girdáról ROZLOZSNIK PÁL<sup>12</sup> írtak le kristályos-pala-zárványokat.

Szándékosan figyelmen kívül hagytam itt a vidrai Csiga-hegy felsőkréta rétegei alatt levő kristályos-pala-zárványos konglomerátot, mert annak perm korát szerző BLANCKENHORN<sup>13</sup> után kétségbevonta, ámbár úgy HAUER és STACHE<sup>14</sup>, mint velem együtt ifj. LÓCZY LAJOS<sup>15</sup> is a permhez számítják. Ezt a konglomerátot a terület geológiai felvétele alkalmával a nyágrai völgyből, ahol felette meg van a hatalmas perm sorozat, a Csiga-hegyig végig nyomoztam.

Ezeknek a kristályos-palákra települt és a metamorfizmusnak legcsekélyebb nyomát sem mutató *perm* s föléje települt *triász*-képződményeknek megtartási állapota is teljesen kétségtelenné teszi, hogy a *kristályos-palák metamorfizmusának azok leülepedése előtt kellett végbemenni.*

A fennebiek, különösen pedig a perm konglomerátokban annyiunktól megfigyelt kristályos-pala-zárványok *teljesen kizárják*, hogy e *kristályospalák a krétakorban alakultak volna át kristályos-palákká s megdöntik Szerzőnek ezekhez fűzött egész eszmefuttatását.*

<sup>9</sup> Geologie Siebenbürgens p. 523.

<sup>10</sup> M. Kir. Földtani Intézet évi jelentése 1889-ről p. 66, 1890-ről p. 46.

<sup>11</sup> U. a. 1899-ről p. 47.

<sup>12</sup> U. a. 1905-ről p. 113.

<sup>13</sup> Zeitschrift d. D. Geol. Ges. 1900. B. 52. Protok. p. 23.

<sup>14</sup> Geologie Siebenbürgens p. 500.

<sup>15</sup> M. Kir. Földt. Intézet évi jelentése 1916-ból, p. 271.



## ADATOK A DÉLAUSZTRÁLIAI ATAKAMIT KRISTÁLYTANI ISMERETÉHEZ.

Irták: LIFFA AURÉL dr. és TOKODY LÁSZLÓ dr.\*

— Az 1. ábrával. —

Az atakamitnak Dél-Ausztráliában való előfordulása több helyről ismeretes, hol is rézérccek kíséretében lelhető. SCHRAUF közléseiből tudjuk, hogy 1845-ben nyitották meg az Adelaidetől É-ra fekvő Burra-Burra rézbányákat; 1859-ben pedig a Yorke félszigeten fedezték fel azt a gazdag rézércelőfordulást, amelynek kiaknázása csakhamar a Wallaroo és Kadina nevű városok és azok közelében a bányák egész sorának a keletkezését vonta maga után. Ez utóbbiak közül mint legnevezetesebbek Wallaroo, Moonta és New Cornwall bányái említhetők.

A Magyar Nemzeti Múzeum ásványtárának gyűjteménye is igen szép délausztráliai atakamit-stufáknak jutott a birtokába, amelyek közül egyet alkalmunk volt kristálytani szempontból megvizsgálni, amiért ZIMÁNYI KÁROLY DR. igazgató úrnak e helyen is köszönetet mondunk. A megvizsgált stufa lelőhelye: So. Australia, Nr. Kadina, Old Cornwall mine.

SCHRAUF szerint az atakamit úgy a fennebb említett bányákban, mint ez utóbbi helyen is a nagy konyhasó-tartalmú bányavizek hatásának kitett rézérccek átalakulási terméke gyanánt lép fel. A különböző helyekről, de különösen Wallaroo és Burra-Burra bányáiból származó atakamit-stufák európai gyűjteményekbe jutván, kristályaik vizsgálatával KLEIN<sup>1</sup>, SCHRAUF<sup>2</sup>, ZEPHAROVICH<sup>3</sup>, TSCHERMAK<sup>4</sup>, DANA<sup>5</sup>, GROTH<sup>6</sup>, UNGEMACH<sup>7</sup> foglalkoztak.

\* Előadatott: a Mhoni Földtani Társulat 1926. évi december hó 1-i szakülésén.

<sup>1</sup> C. KLEIN: Über Atakamit aus Australien. (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie u. Palaeontologie. Stuttgart. 1869. p. 347.)

Mineralogische Mitteilungen I. Atakamit aus Süd-Australien. (Neues Jahrb. für Miner. etc. Stuttgart. 1871. p. 495.)

<sup>2</sup> A. SCHRAUF: Kupfer von Wallaroo. (Tschemmak's Min. Mitteilungen Wien. 1872. p. 53.) Atlas der Krystall-Formen des Mineralreiches. Wien, 1877. Taf. 24.

<sup>3</sup> V. v. ZEPHAROVICH: Die Atakamit-Krystalle aus Süd-Australien. (Sitzungsberichte der kaiser. Akademie der Wissenschaften. Bd. LXIII. Wien. 1871. p. 6.)

Die Atakamit-Krystalle aus Süd-Australien. (Ibid. Bd. LXVIII. Jahrg. 1873. p. 120.)

<sup>4</sup> G. TSCHERMAK: Ueber Atakamit. (Tschemmak's Min. u. petr. Mitteil. Wien. 1873. p. 39.)

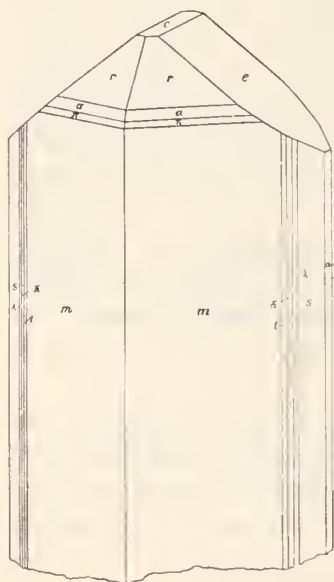
<sup>5</sup> E. S. DANA: Morphologische Studien über Atakamit. (Tschemmak's Mineralog. u. petrograph. Mitteilungen. Wien, 1874. p. 103.)

<sup>6</sup> P. GROTH: Die Mineraliensammlung der Kaiser Wilhelm Universität Strassburg. Strassburg. 1878. p. 118.

<sup>7</sup> M. H. UNGEMACH: L'atacamite. (Bulletin de la Société Française de Minéralogie. Tome 34. Paris. 1911. p. 148—216.)

Az általunk tanulmányozott *atakamit* egy sárgás színű agyagos telér-kitöltésnek a druzadarabját képezi, amelyen az egyik végükkel fennőtt kristályok 5—6 mm hosszú s 2—3 mm széles egyénektől kezdve, a hajszálvékonyságig különböző dimenziókban találhatók. Ebből az anyagból, — mivel kristályai kézi nagyítóval vizsgálva se forma, se lapok bősége tekintetében észrevehető különbséget nem mutattak — közelebbről négy kristályt vizsgáltunk meg, amelyen következő 11 formát sikerült megállapítanunk:

$c \{ 001 \}$	$z \{ 790 \}$	$r \{ 111 \}$
$a \{ 010 \}$	$t \{ 560 \}$	$*a \{ 552 \}$
$s \{ 120 \}$	$m \{ 110 \}$	$*\pi \{ 441 \}$
$*\lambda \{ 7.13.0 \}$	$e \{ 011 \}$	



1. ábra.

Ezek közül a csillaggal jelöltek az atakamitra nézve általában új formáknak bizonyultak. A  $\pi \{ 441 \}$  bipiramis azonban — mint később látni fogjuk — kevésbé biztos. UNGEMACH az atakamitról szóló monografikus munkájában az eddig megfigyelt formák számát 93-ban állapítja meg, amelyekből 65 formát a biztosak, 12 formát a bizonytalanok és 16 formát a valószínűtlenek közé sorol. A fennebbi új formák hozzáadásával UNGEMACH emez adatai következőkép módosulnak:

$$67 + 13 + 16 = 96.$$

Fennebbi szerző szerint csupán ausztráliai atakamiton eddig 34 forma ismeretes; közülök 26 biztos, 8 valószínűtlen. Ezek összege a fennebbi új alakok hozzáadása után:

$$28 + 9 = 37.$$

Az általunk megfigyelt 11 alak a négy kristályon a következő kombinációkban jelent meg:

1. kristály:  $a \{ 010 \}$ ,  $c \{ 001 \}$ ,  $s \{ 120 \}$ ,  $m \{ 110 \}$ ,  $e \{ 011 \}$ ,  $r \{ 111 \}$ .
2. „ :  $a \{ 010 \}$ ,  $c \{ 001 \}$ ,  $s \{ 120 \}$ ,  $z \{ 790 \}$ ,  $t \{ 560 \}$ ,  $m \{ 110 \}$ ,  $e \{ 011 \}$ ,  $r \{ 111 \}$ .
3. „ :  $a \{ 010 \}$ ,  $c \{ 001 \}$ ,  $s \{ 120 \}$ ,  $m \{ 110 \}$ ,  $e \{ 011 \}$ ,  $r \{ 111 \}$ ,  $a \{ 552 \}$ ,  $\pi \{ 441 \}$ .
4. „ :  $a \{ 010 \}$ ,  $c \{ 001 \}$ ,  $s \{ 120 \}$ ,  $\lambda \{ 7.13.0 \}$ ,  $m \{ 110 \}$ ,  $e \{ 011 \}$ ,  $r \{ 111 \}$ .

Az egyes formák kifejlődési módjáról a következőket említhetjük:

Az  $a \{ 010 \} = 0\infty$  minden kristályon megvan keskeny, csicalakú lapokkal. Alárendeltebb kifejlődésük miatt reflexük többnyire gyenge, de a forma biztos megállapítását mindenkor lehetővé teszi.

A  $c\{001\} = 0$  megjelenése ugyancsak minden kristályon kimutatható. Lapjai mindig egyenetlen felületűek, hajlottak, minek következtében reflexük is gyenge. E formának ez a görbült kifejlődése, amilyenek KLEIN, ZEPHAROVICH és UNGEMACH is találták, épúgy mint ZEPHAROVICH-tól észlelt ama saját-sága is, hogy csak oly kristályokon lép fel, amelyekben az  $a\{010\}$  is ki van fejlődve, — ami e kristályokon szintén beigazolást nyer — úgy látszik a dél-ausztráliai atakamitok egyik jellemző morfológiai tulajdonsága.

Az  $s\{120\} = \infty 2$  harmadik fajta prizma valamennyi mért kristályon megvan, változó nagyságú lapokkal. Legtöbbszörre nem érnek el nagyobb terjedelmet és az  $m\{110\}$  forma lapjainál mindig kisebbek. Felületük síma, reflexük igen jó.

A  $\lambda\{7.13.0\} = \infty \frac{13}{7}$  formát csak egy kristályon volt alkalmunk kimutatni, amikor is két parallel lappal jelent meg. Mindkét lapja csak keskeny csík, amelyek azonban jó reflexeket szolgáltattak és a forma biztos megállapítását lehetővé tették. Ennek, az atakamitra nézve új prizmának mért szögértékei a számítottakkal egybevetve a következők:

	$\varphi$		$\pm \Delta$	$\varphi$		$\pm \Delta$
	mért	számít.		mért	számít.	
$\lambda\{7.13.0\}$	39°08'	39°13'	0°05'	90°—	90°—	—

Amint a fenti adatokból kitűnik, a mért és számított értékek közötti különbség oly csekély, hogy e formát az atakamitnak biztosan megállapított formái közé lehet sorolnunk.

Ehhez igen közel álló formát  $\{7.12.0\}$  talált UNGEMACH a chilei, illetőleg atakamai anyag három kristályán, amelyet azonban a bizonytalanok közé vett fel.

Szóba jöhetne ezen kívül, hogy vajjon nem lenne-e azonosítható az  $s\{120\}$  formával? Az alábbiakból azonban látható:

	$\varphi$	$\pm \Delta$	$\varphi$	$\pm \Delta$
$\{7.12.0\}$	41°28'	2°15'	90°—	—
$\{7.13.0\}$	39°13'	—	90°—	—
$\{120\}$	37°09'	2°04'	90°—	—

hogy a  $\pm \Delta$  rovatban foglalt nagy különbségek alapján szóban lévő formánkat e két alak egyikével sem lehet azonosítani.

A  $x\{790\} = \infty \frac{9}{7}$  prizma a vizsgált anyagnak csupán egy kristályán volt egyetlen vékony csík alakú lappal kifejlődve. Ezt UNGEMACH figyelte meg először egy Moonta-bányából való szép kristályon, valamint burra-burrai, illetőleg moontai atakamiton is (amely utóbbiaknak lelőhelye úgy látszik nem egészen biztos). De idézi mint kétséges formát egy Kaliforniából (Le Boleo)

származó kristályon is. Az ausztráliai atakamit egy jellemző gyakori formájának tartja (négy kristályon észlelte), amelynek kalkulált szögértéke:

$$\begin{aligned} \text{UNGEMACH adataiból: } \varphi &= 49^{\circ}37' \\ \text{a mi adatainkból: } \varphi &= 49^{\circ}41' \pm \Delta = 0^{\circ}04' \end{aligned}$$

Ha tekintetbe vesszük, hogy UNGEMACH mért  $\varphi$  értékei  $49^{\circ}25' - 49^{\circ}53'$  között ingadoznak, a mi megfigyeléseink szerint pedig  $\varphi = 49^{\circ}58'$ , látható, hogy itt is a négy mérése közül valószínűbb magasabb határértékhez mért különbség csak  $0^{\circ}05'$ -t tesz ki.

A  $t\{560\} = \infty \frac{6}{5}$  csak egy kristályon keskeny csik alakú, gyenge reflexet szolgáltató lappal fordul elő. Mint kevésbé közönséges formát UNGEMACH is idézi a biztos alakjai között, amelyet azonban nem az ausztráliai, hanem a chilei Antofagasta és Sierra Gorda lelőhelyek atakamitján figyelt meg. Dél-ausztráliai anyagon (Wakaroo, Cornwall mine) ZEPHAROVICH észlelte.

Az  $m\{110\} = \infty$  minden kristályon fellépett. Lapjai a vertikális tengely zónáját uralják. Olykor tökéletesen síma, máskor többé-kevésbé megtámadott és a  $c$  tengely irányában finoman rostozott lapokkal volt megfigyelhető. Ama ZEPHAROVICH-tól jellemzőnek talált tulajdonsága, hogy lapjai tautozonalitás tekintetében úgy maguk között, mint az  $a\{010\}$ -val szemben zavarokat mutatnak és amelynek okait DES CLOIZEAUX<sup>8</sup> és E. S. DANA<sup>9</sup> fejtegetik, az általunk vizsgált anyagon szintén konstatálható.

Az első fajta prizmák sorából csak az  $e\{011\} = 01$  jelenléte volt megállapítható. Ennek a minden kristályon állandó formának a lapjai nagyra fejlődöttek, tökéletesen síma felületűek és így reflexük minden esetben kitűnő.

A bipiramisok közül az  $r\{111\}$  alappiramison kívül, a főradiális zónába eső  $\alpha\{552\}$  és  $\pi\{441\}$  bipiramisokat figyelhettük meg. E két utóbbi az atakamitra általában új formának bizonyult.

Az  $r\{111\} = 1$  a kristálynak csak egy végén kialakult lapjai közül az egyik mindig erőteljesebb kifejlődésben jelent meg a többi háromhoz képest. A lapok mindig simák és kitűnő reflexeket szolgáltatnak. Kristályainknak ZEPHAROVICH és E. S. DANA megfigyeléseivel ellentétben mindig állandó alakja.

Az  $\alpha\{552\} = \frac{5}{2}$  forma csak egy kristályon lépett fel egy keskeny, de kielégítő jóságú signált reflektáló lapocskával. Mért és számított értékei a következők:

Forma	$\varphi$		$\pm \Delta$	$\varrho$		$\pm \Delta$
	mért	számít.		mért	számít.	
$\alpha\{552\}$	$56^{\circ}25'$	$56^{\circ}35'$	$0^{\circ}10'$	$73^{\circ}43'$	$73^{\circ}44'$	$0^{\circ}01'$

<sup>8</sup> DES CLOIZEAUX: Nouvelles recherches sur les propriétés optiques des cristaux. (Recueil des Savants étrangers T. XVIII. 1868. p. 530.)

<sup>9</sup> E. S. DANA: Morphologische Studien über Atakamit. (Tschermak's Mineralog. u. petrogr. Mitteilungen. Wien. 1874. p. 104—108.)



Ezekből látható, hogy a  $\varphi$  mért és számított értékeinek az eltérése a  $\varrho$  értékeinek a különbségeinél jelentékenyen nagyobb. Tekintve azonban, hogy a  $p=q$  szimbolumának számított értékei  $\pm\delta=0.008$ -al térnek el a grafikusán meghatározottól, továbbá hogy az indexből visszaszámított szögérték csak  $0.2'$ -el tér el a mért értéktől, mindezek alapján ezt az új formát az atakamitnak biztosan megállapított formái közé sorolhatjuk.

A  $\pi\{441\}=4$  ugyanazon a kristályon fordult elő, amelyen az  $\alpha\{552\}$  is megjelent. Csak keskeny sáv alakú lappal volt kifejlődve s ezért gyöngye elmosódott jelet reflektált. Szögértékei:

	$\varphi$		$\pm \Delta$	$\varrho$		$\pm \Delta$
	mért	számít.		mért	számít.	
$\pi\{441\}$	$56^{\circ}25'$	$56^{\circ}35'$	$0^{\circ}10'$	$79^{\circ}04'$	$79^{\circ}40'$	$0^{\circ}36'$

A  $\varphi$  és  $\varrho$  szögek mért és számított értékeinek a  $\pm \Delta$  rovatban foglalt nagy eltérései e forma biztosságát nagyon kétségessé teszik. Igen közel áll a már ismert  $w\{992\}$  formához, amelyre vonatkozó adatok GOLDSCHMIDT szerint:<sup>10</sup>

$$w\{992\} = \begin{matrix} \varphi & \varrho \\ 56^{\circ}31' & 80^{\circ}44' \end{matrix}$$

Összehasonlítva ezekkel kérdéses formánk mért értékeit,  $\varphi$  részére  $6'$ ,  $\varrho$  részére pedig  $1^{\circ}40'$  különbséget kapunk, ami e két alak azonosságát kizárja.

Az általunk megfigyelt formák mért szögértékeinek középértékeit az e lelőhely kristályaira külön megállapított elemekből levezetett értékekkel egybeállítva, a következő táblázatban foglaltuk össze:

	$\varphi$		$\pm \Delta$	$\varrho$		$\pm \Delta$
	mért	számít.		mért	számít.	
$c\{001\}$	$0^{\circ}00'$	$0^{\circ}00'$	—	$0^{\circ}00'$	$0^{\circ}00'$	$0^{\circ}00'$
$a\{010\}$	$0^{\circ}16'$	"	$0^{\circ}16'$	$89^{\circ}59'$	$90^{\circ}00'$	$0^{\circ}01'$
$s\{120\}$	$37^{\circ}34'$	$37^{\circ}09'$	$0^{\circ}25'$	$89^{\circ}59'$	"	"
$\lambda\{7.13.0\}$	$39^{\circ}08'$	$39^{\circ}13'$	$0^{\circ}05'$	$90^{\circ}00'$	"	$0^{\circ}00'$
$x\{790\}$	$49^{\circ}58'$	$49^{\circ}41'$	$0^{\circ}17'$	"	"	"
$t\{560\}$	$51^{\circ}39'$	$51^{\circ}38'$	$0^{\circ}01'$	$89^{\circ}36'$	"	$0^{\circ}24'$
$m\{110\}$	$55^{\circ}57'$	$56^{\circ}35'$	$0^{\circ}22'$	$89^{\circ}45'$	"	$0^{\circ}15'$
$e\{011\}$	$0^{\circ}21'$	$0^{\circ}00'$	$0^{\circ}21'$	$37^{\circ}00'$	$37^{\circ}03'$	$0^{\circ}03'$
$r\{111\}$	$56^{\circ}36'$	$56^{\circ}35'$	$0^{\circ}01'$	$53^{\circ}52'$	$53^{\circ}53'$	$0^{\circ}01'$
$\alpha\{552\}$	$56^{\circ}25'$	"	$0^{\circ}10'$	$73^{\circ}43'$	$73^{\circ}44'$	$0^{\circ}01'$
$\pi\{441\}$	$56^{\circ}25'$	"	$0^{\circ}10'$	$79^{\circ}04'$	$79^{\circ}40'$	$0^{\circ}36'$

<sup>10</sup> V. GOLDSCHMIDT, Krystallographische Winkeltabellen. Berlin, 1897. p. 56.

Az elemek kiszámításánál csak a kitűnő értékeket vettük tekintetbe s így a  $p_0$  részére 11, a  $q_0$  részére 18 kitűnő adat alapján a következő eredményeket nyertük:

$$p_0 = 1.1441, \quad q_0 = 0.7549$$

Az ezekből kiszámított tengelyarány:

$$a:b:c = 0.6598:1:0.7549.$$

Összehasonlítva ez eredményeinket más szerzők adatainak a kristályok ugyanezen felállítására levezetett értékeivel:

$p_0$	$q_0$	$\pm \Delta$		Szerzők	$a:b:c$	$\pm \delta$	
		$p_0$	$q_0$			$a$	$c$
1.1441	0.7549	—	—	LIFFA—TOKODY ... ..	0.6598:1:0.7549	—	—
1.1411	0.7546	0.0030	0.0003	SCHRAUF <sup>11</sup> ... ..	0.6613:1:0.7546	0.0015	0.0003
1.1409	0.7545	0.0032	0.0004	DES CLOIZEAUX <sup>12</sup> ... ..	0.6613:1:0.7545	0.0015	0.0004
1.1388	0.7535	0.0053	0.0014	UNGEMACH <sup>13</sup> ... ..	0.6616:1:0.7535	0.0018	0.0014
1.1384	0.7528	0.0057	0.0021	SMITH <sup>14</sup> ... ..	0.6613:1:0.7528	0.0015	0.0021
1.1378	0.7530	0.0063	0.0019	BRÖGGER <sup>15</sup> ... ..	0.6618:1:0.7530	0.0020	0.0019
1.1373	0.7535	0.0068	0.0014	KLEIN—BRÖGGER <sup>16</sup> ...	0.6625:1:0.7535	0.0027	0.0014
1.1364	0.7515	0.0077	0.0034	GOLDSCHMIDT <sup>17</sup> ... ..	0.6613:1:0.7515	0.0015	0.0034
1.1360	0.7531	0.0081	0.0018	VON RATH <sup>18</sup> ... ..	0.6629:1:0.7531	0.0031	0.0018

A  $\pm \Delta$  és  $\pm \delta$  rovatokban foglalt különbségek tanúsága szerint leginkább SCHRAUF, DES CLOIZEAUX és UNGEMACH értékeit közelítik meg, amennyiben eltéréseik a  $p_0$ -nál a harmadik tizedesben 3—5 egység között, a  $q_0$ -nál a negyedik tizedes 3 egysége s a harmadik tizedes 1 egysége között ingadoznak. Még kisebbek az eltérések a tengelyarányuál, mivel ezek az  $a$  tengelynél a harmadik tizedesben 1 egységet, a  $c$  tengelynél pedig a  $q_0 \pm \Delta$ -jának megfelelő értékeket tesznek ki.

<sup>11</sup> A. SCHRAUF: Atlas der Krystall-Formen des Mineralreiches. Wien 1877. Taf. XXIV.

<sup>12</sup> DES CLOIZEAUX: Idézi: W. C. Brögger: Atakamit von Chili. (Zeitschrift f. Krystallogr. etc. III. köt. Leipzig 1879, pag. 489.)

<sup>13</sup> M. H. UNGEMACH: l. c. pag. 155.

<sup>14</sup> G. F. HERBERT SMITH: Atakamit von Sierra Gorda in Chile. (Min. Magaz. and Journal of the Min. Soc. London No. 54. XII., pag. 15—25. Zeitschr. f. Kryst. etc. 32. köt. Leipzig 1900, pag. 269—271.)

<sup>15</sup> W. C. BRÖGGER: Atakamit von Chili. (Zeitschr. f. Kryst. stb. III. köt. Leipzig 1879, pag. 489.)

<sup>16</sup> C. KLEIN: Idézi Brögger l. c. pag. 489.

<sup>17</sup> V. GOLDSCHMIDT: l. c. pag. 56.

<sup>18</sup> G. VON RATH: Mineralien von Copiapo Chili. (Zeitschr. f. Kryst. etc. V. köt. Leipzig 1881, pag. 257.)

Az általunk levezetett elemeket és a belőlük kiszámított pozíciós szögeket a következő táblázatban foglaltuk egybe:

$a = 0.6598$	$lga = 9.81942$	$lga_0 = 9.94153$	$lgp_0 = 0.05847$	$a_0 = 0.8740$	$p_0 = 1.1441$
$c = 0.7549$	$lgc = 9.87789$	$lgb_0 = 0.12211$	$lgq_0 = 9.87789$	$b_0 = 1.3246$	$q_0 = 0.7549$

Számi	Betű	Szimb.	Miller	$\varphi$	$\varrho$	$\xi_0$	$\eta_0$	$\xi$	$\eta$	$\frac{x}{y}$ (Prizmák) $x : y$	$y$	$d =$ $tg \varrho$
1.	$c$	0	001	0°00'	0°00'	0°00'	0°00'	0°00'	0°00'	0	0	0
2.	$a$	$0^\infty$	010	"	90°00'	"	90°00'	"	90°00'	"	$\infty$	$\infty$
3.	$s$	$\infty 2$	120	37°09'	"	90°00'	"	37°09'	52°51'	0.7578	"	"
4.	$\lambda$	$\infty \frac{13}{7}$	7.13.0	39°13'	"	"	"	39°13'	50°47'	0.8161	"	"
5.	$\kappa$	$\infty \frac{9}{7}$	790	49°41'	"	"	"	49°41'	40°19'	1.1787	"	"
6.	$t$	$\infty \frac{6}{5}$	560	51°38'	"	"	"	51°38'	38°22'	1.2630	"	"
7.	$m$	$\infty$	110	56°35'	"	"	"	56°35'	33°25'	1.5155	"	"
8.	$e$	01	011	0°00'	37°03'	0°00'	37°03'	0°00'	37°03'	0	0.7549	0.7549
9.	$r$	1	111	56°35'	53°53'	48°51'	"	42°24'	26°25'	1.1441	"	1.3707
10.	$\alpha$	$\frac{5}{2}$	552	"	73°44'	70°44'	62°05'	53°15'	31°55'	2.8602	1.8872	3.4269
11.	$\pi$	4	441	"	79°40'	77°40'	71°41'	55°12'	32°48'	4.5764	3.0196	5.4830

Iker kristályokat a vizsgált anyagon nem találtunk.

Készült a Kir. József Műegyetem ásvány-földtani intézetében.

## ADATOK A ZÓNÁS PLAGIOKLÁSZOK ISMERETÉHEZ II.

### *A zónás szerkezet és a hőmérsék kapcsolata.*

Irta: vitéz LENGYEL ENDRE dr.\*

— A 2. ábrával s egy táblával a kötet végén, —

Valamennyi tűzeredésű kőzet plagioklászain előfordulhat zónás szerkezet, de sehol sem olyan jellegzetes és kifejezett e jelenség, mint a neutrális kiömlési kőzetekben. Mélységi kőzetekben ritkábban jelenik meg s tapasztalataim szerint az esetek nagyrésztében nem igazi, változó vegyi összetétellel és fizikai tulajdonságokkal bíró zónásság, hanem csupán a növekedésben beálló megszakadás, úgy, hogy a mag- és csekélyszámú burok között legtöbbször semmiféle vegyi vagy fizikai különbség nem tapasztalható.

A lehűlés alkalmával szerepet játszó vegyi és fizikai viszonyok széles skálájú és gyors ingadozása következtében porfirok kőzetekben érvényesül legszembetűnőbben KONOWOLOV<sup>1</sup>-nak a binár keverékek desztillációjából leszárt szabálya, amely szerint az először kiváló keverékkristályoknak a magasabb hőfokon olvadó komponensből van feleslegük. És valóban, zónás plagioklászok magja normális — egyenletesen csökkenő — magmalehűlés eseteiben mindig anorthit-dúsabb, mint a zónák. Ami az anorthitnak DAY, ALLEN majd BOWEN által megállapított magasabb olvadáspontjával is összhangzásban áll.

Közismert tény, hogy a kristályos-palák alsó csoportjában is megtalálhatók a zónás plagioklászok. A zónasorrend azonban itt mindig fordított, mert a geodynamikus erőhatások fokozatos növekedése következtében a hőmérsék emelkedő tendenciája érvényesül: a mag lesz tehát albitdúsabb, a burkok pedig kifelé An-molekulában egyre gazdagabbak.

Magasabb szintben a kristályos-palák felső csoportjában, viszonylagosan jóval alacsonyabb hőmérsék mellett pedig csupán albit jelenik meg, mert bár az összetétel itt is megengedné bázisosabb földpáttag megjelenését, de alacsony hőmérsék mellett a Ca-tartalom más, exothermális ásványvegyületek képzésébe nyer leköttést.

Az újabb fiziko-kémiai vizsgálatokból ismeretes, hogy a mesterséges szilikát-kristályokon megállapított olvadáspontok jóval magasabbak, mint ugyan ezen vegyületek különböző arányú keverék-kapcsolatainak természetes képződésénél szükséges hőfok. Tudjuk továbbá azt is, hogy az izomorf-keverék

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1927. évi január 6-án tartott szakülésén.

<sup>1</sup> H. E. BOEKE: Grundlagen der physikalisch-chemischen Petrographie. Berlin, 1915, p. 156.



szilikátoknak s így a plagioklászoknak nincs állandó és egyénileg jellemző szilárdulási hőfokuk, hanem szilárdulási intervallumuk, amelynek maximuma felett még olvadékok, minimuma alatt pedig már szilárd fázisok. E két véglet közötti halmazállapot viszkózus pép, amelyben kristály és olvadék egyensúlyban fordul elő egymás mellett.

Az első kiválások következtében — KONOWALOW tétele szerint azoknak a magasabb hőfokon olvadó komponensből lévén fölöslegük — megváltozik az oldat összetétele s mivel szilárd állapotban szilikátoknál diffúzió igen nehezen megy végbe, a hőmérsékcsökkenéssel párhuzamosan változó összetételű keverékolvadék a legelőször kivált magot bekérgezi. A frakcionált kristályosodásnak e neme jellemző a zónás plagioklászokra is, ahol a legelőször kivált kristály a fokozatosan lehülő olvadékkal kicserélődés által nem juthat egyensúlyba s az alacsonyabb olvadáspontú alkatrészekben gazdagabb vegyületek rétegek formájában rakódnak egymásra.

DAY ALLEN majd újabban BOWEN körültekintő vizsgálataiból tudjuk, hogy az olvadáspont a plagioklászok összetételével állandóan változik s hogy csak az anorthitnak van éles olvadáspontja. A savanyubb triklin földpátoknál kisebb-nagyobb szilárdulási idő- illetőleg hőmérsékköz jelenik meg, sőt a legsavanyubb összetételű albit olvadásfokának meghatározása a reakciókkal való tehetetlenségünk következtében igen nehezen vihető keresztül s csak olvadásmaximuma határozható meg  $\pm 10^0$ -os korrigálási hibával.

BECKE és BRAUNS a plagioklászok zónás szerkezetének előidéző okául a magma vegyi összetételének fokozatos megváltozását tekintették. A nyomás, hőmérsékváltozás, ásványképző tényezők jelenléte szerintük alárendelt szerepet játszik. BOWEN<sup>3</sup> ezzel szemben sztatikus kísérletekkel igazolta, hogy a plagioklász-keveréksorozat kristályosodása olvadáshőjükkel áll egyenes arányban. A vegyi összetétel és szilárdulási hőmérsék egymással párhuzamos, fokozatosan emelkedő, illetőleg sülyedő pályát fut meg. A keverék-kristályok összetételének egyenlete szerint csupán a két keverék-komponens olvadáshőjét tartalmazza.

Valamely földpátkeverék olvadáspontja tehát függ a keveredési aránytól s bizonyos mértékben az esetenkénti nyomástól, amellyel az olvadáspont arányosan változik és mindig alatta áll az alkotó komponensek olvadáshőjének. Keverékolvadéktól e szerint a kiválás már a magasabb olvadáspontú alkatrész szilárdulási hőmérsékmaximuma alatt bekövetkezik. Mivel pedig a két izomorf alkatrész olvadáshője különböző s az olvadéktól egyszerre nem válhatik ki, az először kiváló kristálymagvak a nehezebben olvadó, tehát magasabb olvadáspontú alkatrészből tartalmazznak többet, amelyeket a későbbi, alacsonyabb hőmérséknél megszilárduló keverékolvadékok burok alakjában vesznek körül.

A dunazughegységi andezitek zónás plagioklászainak vizsgálata közben különös figyelemmel kísértem azokat a jelenségeket, amelyek a vegyi össze-

<sup>2</sup> F. BOEKE: Tschermak' s Mitt. 1906. 25, 1.

<sup>3</sup> H. E. BOEKE: Grundlagen der phys.-chem. Petrographie. Berlin 1915. p. 157.

tétel és hőmérsék kapcsolataira utalnak és tapasztalataimat röviden a következőkben összegezhetem:

Minden megfigyelésem a mellett tanuskodik, hogy a földpátkeverékek kiválásánál a magma adott vegyi összetételén belül kiömlési kőzetekben a nyomás alárendelt szerepe mellett elsősorban a hőmérsék a döntő tényező. Különböző hőmérséken eltérő a földpátkeverék-olvadékok koncentráció képessége, ami az adott vegyi összetétel határain belül az Ab- és An- molekulacsoportok kapcsolatmódzatában illetőleg arányában nyilvánul meg. Kiömlési kőzetekre éppen a nagy nyomás alól való felszabadulás s a gyorsabb ütemű hőmérsék-csökkenés a jellemző, amely nemcsak kedvező alkalmat nyújt, de egyenesen kényszerítőleg hat a zónák lerakódására. Ha a nyomás a zónális felepitésben döntő szerepet játszana, mélységi kőzetek megszilárdulásánál bőséges alkalom kínálkozna e tényező irányító befolyására. A lehülés azonban itt végtelenül lassú folyamat lévén, zónás szerkezet már csak azért sem jelenhetik meg, mert a rendkívül hosszú ideig tartó magas temperatura következtében bő alkalom kínálkozik a földpátmolekuláknak a magmatikus összetétellel összefüggő csoportosulására: egységes földpátanyag kiválására.

Ezzel szemben andezitvizsgálataim alapján általánosítható törvényszerűségnek tűnik fel, hogy kiömlési kőzetekben, amelyeknek megszilárdulása gyorsütemű hősülédés és aránylag kicsiny nyomás mellett történik és ahol az effúzió alatti és utáni vegyi és fizikai feltételek még kedvezők voltak rövidebb-hosszabb ideig a kristályok továbbnövekedésére, zónás szerkezet elkerülhetetlen. Alig van andezitfajta, melynek plagioklászain a megszilárdulás alatti hőmérsék-csökkenéssel mindenkor szorosan összefüggő és szerfelett változatos megjelenésű zónásság felismerhető ne volna.

A nagyméretű földpátgyénéken rendszerint több a zóna, a kisebbeken kevesebb, míg végre a mikrolithokon legtöbbször hiányzik. Minél nagyobb időköz telt el a kristályközpontok fellépésében, annál eltérőbbek nagyság tekintetében a porfirok földpátkristályok és minél hosszabb ideig vesztegelt kedvező körülmények között a magma a földpát kiváláshoz szükséges hőmérsékoptimumon, annál nagyobb viszonylagosan a mag. És végül: minél több időt vett igénybe a kiömlött magmatömeg lehülése, annál nagyobb és finomabb átmenetű a magot körülfogó zónák száma.

Hirtelenül lehülő, üveges, aprókristályos kőzeteknél (Kis Kik pyroxen-amfibolandezitje) a zónás szerkezet megtalálható ugyan, de nem kifejezett. A határvonalak elmosódottak s az egyes tagok extinkciója között kicsiny a különbség. Nyilvánvaló, hogy ilyen esetekben — aránylag kisméretű magmatömegekben — nem állott rendelkezésre elegendő idő- és hőmérsékoptimum zónalerakódásra, tehát nagyobb variációjú földpáttagok kiválására.

A legkülső zóna igen sok esetben élesen elkülönül a többtől. Eltekintve azon esetektől, amikor ez a határozott fizikai elkülönülés a belső, bázisosabb burkok nagyobb méretű elváltozásának következménye, — a külső, üde zóna optikai sajátosságai (fénytörés  $< 1.54$ ; extinkció  $3-4^0$ ) egybehangzóan arra

vallanak, hogy albithoz közelálló savanyúságú. Ilyen esetekben fel kell tételeznünk, hogy a magma általános vegyi összetétele ilyen savanyú földpáttag kiválását, földpát és kvarz eutektikumból álló alapanyagának megmerevedése előtt megengedte.

Különösen felzites alapanyagú, savanyúbb andezitekben határolja a plagioklászokat élesen elkülönülő, a többi zónáknál szélesebb külső, savanyú burok, jeléül annak, hogy növekedése egyenletesen gyorsuló magmalehülés mellett, a savanyú földpátkeverékekre jellemző széles szilárdulási intervallum következtében, hosszú ideig tartott zavartalan fizikai viszonyok között. E megfigyelés összhangzásban áll az albítfajok széles szilárdulási-hőmérsékközével, amelynek maximuma  $1100^{\circ}$  körül van, de — laboratoriumi vizsgálatok tanúsága szerint — a hőhatár bizonytalan szélességben folytatódik a minimum felé.

Ha már most abból az alapfeltevésből indulunk ki, hogy izomorf-zónáság esetében az egymásra következő burkok kiválása fokozatosan csökkenő hőmérséken történt, fel kell tételeznünk, hogy minden egyes burok az illető földpátkeverékre jellemző hőintervallumot képviseli, melyet DAY és ALLEN kísérleteik során az egyes tagokra megállapítottak.

De viszont az a tény, hogy a zónás szerkezet külső megnyilvánulásban nem fokozatos és átmenetnélküli, hanem egymástól élesen elhatárolt zónákba különülő, amelyeken belül viszont egyöntetű — azt a feltevést veti felszínre, hogy az Ab- és An-molekulák nem alkotnak minden elképzelhető arányban izomorf-keveréket, holott az elméletileg várható volna, hanem vagy az egyes zónák lerakódási ideje alatt szünetel bizonyos határok között a hőmérsék iránti érzékenység s ez esetben a zónák nagyobb variációjú keveréktagokra jellemző hőintervallumot képviselnek vagy pedig egyre nehezebbé válik a fokozatosan lehülő és egyre viszkózusabbá váló magmaolvadékból a hőmérséknek megfelelő keverékmolekulák szilárd fázissá történő csoportosulása. Úgy, hogy joggal feltehető, hogy a zónák szélessége a lehülés gyorsabb-lassúbb ütemével áll egyenes arányban. U. i. azonos koncentrációviszonyok feltételezése esetén minél keskenyebb valamely zóna, annál rövidebb ideig tartott az illető keveréktag kiválása, tehát annál gyorsabban esett át a magma az illető földpátkeverékre jellemző hőintervallumon. És viszont: minél szélesebb a zóna, annál lassabb ütemben ment végbe viszonylagosan az illető keveréktagra jellemző hőmérsékcsökkenés, annál lassabb volt tehát a lehülés üteme s egyben annál több idő állott rendelkezésre azonos összetételű zónák növekedésére.

Ha tehát — azonos vegyi és fizikai viszonyok között — egyenletesnek tételezzük fel a kristályosodási gyorsaságot, amit újabbi kísérletek is igazolnak, a zónák változó szélessége a magmabeli hőmérséküledés folyamatáról nyújt hű képet. A mag még stabilis hőmérséklet mellett növekedett a meglevő nagyságúra, de a zónák megjelenése már a magma — földpátkeveréktagokat jellemző, kritikus kristályosodási hőjének gyorsabbmenetelű csökkenéséről tesz bizonyosságot. Úgy, hogy ebben az értelemben a kiömlési kőzetek porfiros földpátjai



nem tekinthetők a szó szoros értelmében intratellurikusoknak — amint azt *Rosenbusch* elmélete tanítja, — mert a zónás plagioklászok közelebbi vizsgálata azt mutatja, hogy növekedésük főként az effúzió alatt és kis részben után ment végbe, tehát tulajdonképpen a teljes magmamegszilárdulás időpontjáig folytatódott. Még aránylag legnagyobb mélységben jött létre — a kiválásra kedvező hőmérséklet bekövetkeztével — a kristálymag, amelynek további, zónális növekedése már részben hypabisszikus mélységben, részben a felületen ment végbe. Ez utóbbi eset kizárólag nagyobb tömegű, lassan lehülő effuzív tömegekre nézve áll, amint az az Etna fiatalokú lávatömegei földpátjain is tapasztalható.

Mivel a magmalehülés menete és a zónaszélesség között szoros kapcsolat áll fenn, igen valószínű, hogy ugyanazon hőmérsék és kristályosodási készség mellett pl. egy 2  $\mu$ -os szélességű burok lerakodásához kétszer annyi idő szükséges, mint az 1  $\mu$ -oséhoz. Nem messzefekvő dolog tehát — kellő laboratoriumi kísérletek birtokában — hogy a földpátok zónáinak viszonylagos mértékegysége alapján s a földpátmolekulák vonzási koeficiensének ill. növekedési gyorsaságának ismerete segítségével — a kiválás, a kristályosodás időtartama, tehát magának az effuzív magmatömegnek lehülési azaz megszilárdulási gyorsasága is megállapítható lesz.

Rendkívül érdekes eredményekre jutunk abban az esetben, ha orientált, lehetőleg ikermentes földpátmetszeteken (010 lappal  $\parallel$ ) a zónák szélességét az optikailag meghatározott Ab-An keverékaránnyal, illetőleg a neki megfelelő szilárdulási hőmérséklettel állítjuk párhuzamba.

Több száz metszet változatos, néha bonyolult felépítésű zónás-szerkezetének vizsgálatából a zónásságnak különböző típusait sikerült felismernem, amelyekre a komplikált zónásstrukturák visszavezethetők.

Ha ugyanis valamely koordináta-rendszer ordinátájára az Ab-An keverékarányt, abszcisszájára a vegyi összetételnek megfelelő szilárdulási hőmérsékletet vezetjük, a metszéspontok — vázlatos feltüntetésben — a következő görbéket adják (l. táblázatot):

1. típus. Hoszantartó és egyenletes lehülésnél a burok megközelítőleg egyenlő szélességűek. Nagyobbfokú eltérés csupán a mag s a legkülső burok méretében észlelhető. Grafikusan a lehülés menetét fokozatosan sülyedő, merészen ívelő parabolyszerű görbével ábrázolhatjuk, amelyen az esetleges hirtelen hőmérsék ingadozásoknak megfelelőleg kisebb kilengések is megjelenhetnek. A kristályosodási görbe a mag kiválása alatti kezdeti szakaszon — a kristálymag esetenkénti méretének megfelelőleg — vízszintes. A legkülső zónának sokszor a többitől élesen elkülönülő savanyúsága következtében a görbe alsó ága erősen közeleg az albit hőmérsékmaximumához. A zónák e típusnál hosszú szakaszon közelálló szélességűek, de általában keskenyek s rendkívül finom átmenetűek. Főként nagytömegű, lassan lehülő piroxenandezitek (Dömörkapu, Bölcsőhegy) plagioklászain ismerhető fel az izomorf zónás-strukturának e neme.

2. típus. A Szentendre-visegrádi hegység savanyúbb andezitjeire jóval jellemzőbb — uralkodólag megjelenő kisebbtömegű lávapadok, árák, agglomeratumos tufák és breccsák esetén — az egyenletesen gyorsuló lehűlés, amelynek grafikonja ferdén sülyedő, meg-megtörő vonalat ad. A görbe felső ága a mag viszonylagos nagysága szerint — kisebb-nagyobb szakaszon itt is közel horizontális, mert a mag kiválását megközelítőleg azonos hőmérsékleten kell feltételeznünk. Alsó ágának hajlásiránya sok esetben albithez közelálló tagra vall a vele kapcsolatos hőmérsék következtében. Tiszta albit jelenléte azonban még az elkülönülő legkülső búrok esetén is igen ritkán állapítható meg, aminek magyarázata minden valószínűség szerint abban rejlik, hogy tiszta albit kiválását a földpát-kvarz eutektikumot alkotó alapanyagnak hirtelen bekövetkező megszilárdulása akadályozza meg. Az egymásra következő zónatagok néha már eltérő szélességűek: a belső, magra következő burkok rendszerint szélesebbek, a kifelé jövők fokozatosan keskenyebbek, az egyenletesen gyorsuló lehűlés ütemének megfelelőleg.

3. típus. Az izomorf-zónás szerkezetnek érdekes képét mutatják azok az esetek, amikor a zónák többször váltakozva, eltérő szélességűek. Igen könnyen rekurrens-zónásságnak tűnnek fel, közelebbi vizsgálatuk folyamán azonban kiderül, hogy az egymásra következő burkok eltérő szélessége nem ugrásszerű vegyi-összetétel ingadozást, hanem csupán a lehűlés menetében beállott többszörös lassúbbodást képvisel, amikor ugyanis jóval szélesebb, de anyagilag egyöntetű zónák lerakódására kínálkozott kedvező alkalom.

4. típus. Ha a magma vegyi összetételében hirtelen változás áll be vagy a megszilárdulás nyugodt menetét zavaró okok következtében a lehűlés alatti hőmérsékben ugrásszerű ingadozás (legtöbbször emelkedés) következik be, izomorf-zónásság helyett rekurrens-zónás szerkezet lép fel, amelynek görbéje vizsgálataim szerint — többszörösen, de mindig negatív sülyedő tendenciával visszaemelkedő. Teljesen fordított zónásságot (invers) sohasem tapasztaltam, s ez az ásványkiválás ismeretes vegyi és fizikai törvényszerűségei mellett kizárt dolog.

Rekurrens-zónás földpátok grafikonja tehát — az esetenkénti rekurrenciák (leginkább egy-kettő) száma szerint — többszörösen visszaeső görbe vonalat ad. Emelkedő részei a bázisossági (egyben magasabb olvadáspontú) ismétlődéseket jelzik, amelyek azonban kifelé haladó sorrendben az előzőknél legtöbbször savanyúbb keveréktagot képviselnek.

A zónás szerkezetnek itt ismertetett tiszta típusai ritkán fordulnak elő. Körültekintő vizsgálataim arról győzték meg, hogy a szilárduló földpátkristályok a vegyi és fizikai változások iránt bizonyos határokon belül, az Ab-An-molekulák arányváltozásával reagálnak s zónális felépítésben a legtöbb plagioklász a fenti típusok változatos és közelebbi tanulmányozásra érdemes kombinációja.

*Fouquè* az 1890-es években nem tartotta valószínűnek, hogy az albit és anorthit között megszakítatlan keveréksorozat áll fenn; vizsgálatai alapján 8-9 „typust” különböztetett meg, amelyek szerint nincsenek átmeneti tagokkal összekötve, de izomorf tulajdonságaik folytán egymásra rakódhatnak és keverékkristályokat alkothatnak. Amint tudjuk, később TSCHERMAK gondos vegyelemzések alapján felállította keverékelméletét, mely szerint az összes triklin földpátok a két határtag (Ab-An) között mindenféle, elméletileg lehetséges, keverékarányban alkothatnak kristályokat.

A nélkül, hogy e fizikai (főként optikai) vizsgálatokkal is támogatott elméletnek helyességét csak távolról is érinteni kísérelném, a zónás plagioklászok vizsgálatából, mint tapasztalati tényt, a következőket szűrhetem le:

Dacára a két szélső földpáttag között feltételezhető végtelen keveredési lehetőségnek, a kőzetek világában mégis mindössze 10-12 földpátfajta fordul elő, mely gyakoriságánál fogva önálló földpáttag benyomását kelti. És bár a kiömlési kőzetek plagioklászain is adva van a vegyi és fizikai alkalom, hogy az elmélet kézzelfoghatólag beigazolttnak bizonyuljon és az összetételnek és hőmérsékcsökkenésnek megfelelőleg számtalan földpátkeveréktag keletkezzék, vizsgálataim azt a valószínűséget támogatják, hogy különböző, a fiziko-kémiai vizsgálatok során még végérvényesen nem tisztázott okokból, de feltehetőleg a magma adott vegyi összetételéből s a fennálló fizikai viszonyoktól függően, főként strukturmolekuláris okok következtében nem jelennek meg az összes lehetséges keverékkristályok zónák alakjában. Összetételbeli éles ugrások, megszakadások lépnek fel közöttük, amelyek fontos közetfiziológiai mozzanatokkal függnek össze.

Az élesen határolt zónák megjelenése azt bizonyítja, hogy a hőmérsékcsökkenésnek megfelelően nem volt fokozatosan savanyodó a kiváló földpátkeverék, hanem meglehetősen széles (az egyes Ab-An keveréktagokra individualisan jellemző s a lehűlés ütemétől is függő) hőintervallumon belül, tehát hosszabb ideig lehetséges volt ugyanolyan összetételű földpátfaj kiválása. Majd bizonyos hőminimum alatt zökkenésszerűleg megszűnt a továbbrakódás s éles határral új, jóval savanyúbb összetételű keveréktag kiválása kezdődött el. E feltevés mellett szól az a tény, hogy savanyúbb andezitekben, — melyek aránylag rövidebb idő alatt merevednek meg — sokkal élesebb körvonalú, feltűnőbb és kevesebb tagból álló a zónásság, mint bázisosabb kőzetekben. Gyorsabb ütemű hőmérsékváltozásnak gyorsabb fajváltozás a következménye. Nem lehet meg bennük tehát az átmeneteknek az a széles skálája, mint a lassabban lehűlő bázisos kőzetekben. Valószínűleg e savanyúbb összetételű, effuzivumokban a magma viszkózusabb természete is útját állja vagy legalább is megnehezíti a földpátmolekulák hajlékonyabb csoportosulását.

*Becke* felfogása szerint a zónásság legfőbb oka a magma vegyi összetételének fokozatos megváltozása, amely egyre szegényebb lesz nehezebben olvadó, bázisosabb alkatrészekben. De, ha a zónásság keletkezésénél döntő szerepet a vegyi összetétel játszik s a vegyi változás fokozatos, miért nem folytonos és átmenetnélküli a burkok egymásra rakódása? Miért jelenik meg



egyáltalán zónás szerkezet? A vegyi összetétel végnélküli átmenetének megfelelőleg optikailag hullámszerű, ívben áthajló, megszakítatlan elsötétedésnek kellene jelentkeznie. Feltehetőnk ugyan azt is, hogy anyaghiány lenne oka a zónális szerkezetnek. Hogy időnként elfogy a szilárduló kristályok körzetéből a földpát anyag egyik-másik alkatrésze s az új keveréktag fellépése okozza a zónás felépítést. Ez esetben meglehetősen rapszodikus volna az egymásra következő zónák sorrendje. S a növekedésben beálló pillanatnyi fennakadás következtében idegen testek sodródának és kebelezetnének be a zónák közé, amit nem figyelhetünk meg. Elsődleges zárványok körül zónás elrendeződésben uralkodólag üveg (alapanyag), folyadékcsopeket és gázbuborékszárványokat ismerhetünk fel, amelyek azonban a kristály növekedésénél állandóan jelen vannak s amelyek közül az utóbbiak a magma gázokban való momentán szegénységét vagy gazdagságát fejezik ki.

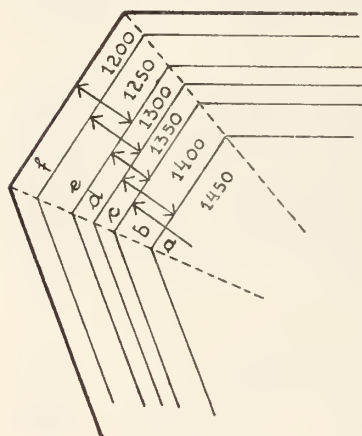
Annak feltevésénél, hogy élesen határolt zónás szerkezet létrejöhet, két eshetőség nyomul előtérbe: Vagy a porfiroz földpát kerül magmalehülés közben változó összetételű magmarészekbe, amely esetben kizárólag rekurrens-zónás földpát képződése válna lehetségessé. (Hiszen a növekvő kristály abszolút nyugalomban még zárt, mozdulatlan magmatömegek esetén is alig képzelhető el.) Vagy a hőmérséklet ingadozása váltja ki eltérő összetételű és olvadáspontú földpátkeverék kiválását, amely esetben úgy izomorf- mint rekurrens-zónás kristályképződés lehetséges. Ha a hőmérsékletcsökkenés nem játszana irányítóan fontos szerepet e folyamatoknál, úgy invers-zónásság is létrejöhetne, mert a kristály mozgása közben An-dús magmarészeket mindig találhatna. Vizsgálataim alatt azonban nem találtam erre példát.

A zónás szerkezet keletkezésének helyes értelmezéséhez a fiziko-kémiai vizsgálatok már említett újabb eredményei nyújtanak útmutatást és segédkezet.

A vegyi összetétel a szilárdulási hőmérséklettel szoros kapcsolatban egyenletesen emelkedő vagy süllyedő pályát fut meg, amely grafikusan görbe vonallal ábrázolható. A tiszta földpáttagokkal végzett mesterséges olvadási kísérletek legalább ezt igazolják. Természetes földpátkristályok létrejötténél azonban — a praeexistáló sok mellékkörülménynél fogva — vegyi összetételük és a hőmérsékviszonyok kapcsolatában nincs meg a tökéletes párvonallóság. Az egyenletes hőmérséklingadozást nem követi lépésről-lépésre párhuzamos fajváltozás. Hézagok, ugrások jönnek létre, amelyek a zónás földpátok sajátos szerkezetében nyilvánulnak meg.

E tünetény megmagyarázásánál a hőmérsékkel és a szilikátok általános és jellemző negatív tulajdonságával, a viszkozitással kapcsolatban, strukturmolekuláris okok nyomulnak előtérbe. A zónás szerkezet e tényezők koordinatív összefüggésének következménye. Ezeknek szem előtt tartásával válik érthetővé, hogy a földpátok vegyi összetételének alkalmazkodása a hőmérséklingadozásokhoz nem tökéletes. Aminek következménye, hogy a kristályok legtöbbször ugrásszerű keverékviszonyban, zónás szerkezettel növekednek. Az először kiváló keverékkristálymagok legtöbbször

függetlenek a magmaolvadék általános összetételétől s csupán a kritikus szilárdulási hőmérsékkel állanak összefüggésben. És a később megjelenő burkokkal szemben abból a keverékkomponensből bírnak felesleggel, melynek megjelenése az olvadásgörbe emelkedését vonja maga után. A magra rakódó zónák földpátanyaga szerkezetmolekuláris okok következtében nem követheti szigorú párhuzamban a hőmérsék egyenletes süllyedését, hanem bizonyos — a földpáttagokra jellemző — szélesebb-keskenyebb hőintervallumon ugyanazon földpát faj kiválása válik lehetségessé. Úgy tűnik fel a dolog, mintha minden megjelenő keveréktagnak — bizonyos hőmérsék-határok között — vesztelő állomása lenne. Majd a már



2. ábra.

kiválásukra kedvezőtlen hőmérsékminimum beálltával, lépcsőzetes lezökkenéssel, ugrásszerű éles elhatárolódásban új, jóval alacsonyabb olvadáspontú, tehát viszonylagosan savanyúbb keveréktag jelenik meg. Minden egyes földpátzónára tehát bizonyos szilárdulási hőmérsékoptimum jellemző, amelyen hosszabb ideig vesztgelnek s amelynek megszűntével éles, zónális elkülönülésben savanyúbb földpátkeverék jelenik meg.

TSCHERMÁK keverékelmélete és az andezitek zónás plagioklászainak vizsgálatából leszűr — azzal látszólagos ellentétben álló — ered-

mények a legteljesebb összhangzásba hozhatók. Ab-An molekulakapcsolatok minden arányban létrejöhetnek. A földpátok zónás szerkezetének keletkezésénél azonban az adott magmatikus összetételen belül a hőmérsék rendkívül fontos szerepet játszik, amelynek fokozatos süllyedését vagy ugrásszerű ingadozásait a viszkosus szilikátolvadékok csupán élesen határolt zónális továbbnövekedésben képesek követni.

Úgy tűnik fel a folyamat, mintha az egyes földpátkeverékek szilárdulási hőmérsék-intervallumai átnyúlnának egymásba, amikor egyik magasabb olvadáspontú földpáttag szilárdulási minimuma szélesebb sávban a rákövetkező savanyúbb tag minimumával esik össze. És e hőmérsékhatárok között homogén földpát faj kiválása válik lehetségessé, zónaszerű, éles elkülönülésben. (L. 2. ábrát.)

A plagioklászok zónális továbbnövekedése problémájának végleges megoldása — a többi hasonló felépítésű kőzetalkotó ásványával együtt — kellő laboratoriumi kísérletek birtokában lesz eszközölhető.

# ADATOK AZ ÉSZAKKELETI KÁRPÁTOK SZIRTVONULATÁNAK MIKROPALAEONTOLOGIÁJÁHOZ.

Irta: HOJNOS REZSŐ dr.\*

A flisnél régibb mezozoos szirtképződmények sztratigrafiája a Kárpátok gerincében már számos geologust foglalkoztatott.

Ezek a kovás mészkőszirt-vonulatok már a Vág völgyében kezdődnek és követhetők a Kárpátok egész ívelésében, ha nem is mindenütt olyan összefüggő linearis fellépésűek, mint az Északkeleti-Kárpátokban. Látszólag a külső palaeogen gyűrődések határán mutatkoznak.

Az északi, illetőleg az északkeleti szirtzónából származnak azok a kőzetek, amelyeket vizsgálataim körébe vontam. Vizsgálati módszereimet — amelyeket régebben publikált dolgozataimban lefektettem — újabbakkal egészítettem ki.

A mikropalaeontológiai vizsgálatok eredményét magyar nyelven<sup>1</sup> már publikáltam; e helyütt csak az eredményeket közlöm.

Vizsgálataim összefoglalásául a következő eredményeket szögezhetem le:

Megállapítást nyertek a radiolaritok keletkezésében résztvevő, illetőleg arra befolyást gyakorló palaeobiológiai, petrográfiai komponensek az üledék képződéssel kapcsolatban.

Az Északkeleti-Kárpátok kőzeteiből 24 helyről számos csiszolat alapján eddig ismeretlen mikrofaunát mutattam ki, 104 sp.-t, s ezzel ezen vizsgálatok kiegészítik, részben tisztázzák egyes szintek sztratigrafiáját.

A vizsgálatokból kitűnt, hogy a Kárpátok flisnél régibb mezozoos szirtképződményekben — amelyekről Lóczy Sen. több helyütt kimutatta, hogy gyökér nélkül izoláltan települnek — a kovásodás nemcsak termális folyamatokra vezethető vissza a granit intruziók késői folyamánként, hanem itt a radiolária vázak mondhatnám primer kovaanyagával is számolni kell.

A mikrofaunának ismerete az eddig elszigeteltnek látszó szirtzónák geogenetikai szerepére is befolyást gyakorol, ha nem is oldja meg azt a kérdést, hogy itt Uhlig „Insel“ — vagy Neumayer „Durchspiessungs“ — vagy Hohenegger „Überschiebungs“ teóriájáról vagy Lóczy Sen. által említett Mrazek-féle diapir áttűzésű redőzésről van-e szó.

A mikrofaunák alapján felállított kortabella és az „Fz“ értékek alapján a homológ vagy analóg szintezések és összehasonlítások lehetségessé váltak.

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1927. március 2-i szakülésén.

<sup>1</sup> Földtani Szemle melléklete 1928.



Eljárást dolgoztam ki az általam bevezetett „Fz“ érték megállapítására. Ismételten felhívtam továbbá a figyelmet ama tényekre, hogy a fosszilis mikrofauna korántsem olyan ritka, mint azt eddig hitték. Igazolva látom, hogy a mikrofauna elemek alkalmasak tengermélység regisztrálására, úgy a jelenben, mint a geológiai múltban és hogy a radioláriáknak specialista kezében igen is van sztratifiai értéke.

Örvendetes tényként említem még meg azt is, hogy úgy a régebbi publikációmban bevezetett vizsgálati módszerek beváltak, mint pedig új speciei- met más helyekről származó csiszolatokban is feltaláltam a jellemző szintekben és mikrofauna környezetben.

A csiszolatnak vizsgálatánál egy új tényezőt szerepeltetek: az „Fz“ érté- két. Ez az „Fz“ érték közetvékonycsiszolatok egy cm<sup>2</sup>-re eső területén elő- forduló és felismerhető mikrofauna elemek számát jelenti. *Ez a faunaszám igen használható üledékes kőzetek különböző szempontú elbírálásánál.*

A látszólagos nehézségeket oly módon oldottam meg, hogy szerkesz- tettem egy olyan számláló keretet, amely emlékeztet a Thoma-Zeiss-féle vér- sejtyszámlálóra. Eszközöm nem más, mint egy milliméteres beosztású papíroson alkalmazott keretkivágás. A számlálás végrehajtása előtt megállapítjuk a nagyítás által befolyásolt mikroszkópi látótér és a milliméter papíros kivágott területe közötti viszonyt.

További teendőnk, hogy a vékonycsiszolatra helyezett papíros résén keresztül megszámoljuk a látótérbe jutott mikrofauna elemeket. Ismerve azt, hogy a papírosnyílás hanyadrészét képezi egy négyzetcentiméternek ugyanazon nagyítás mellett, a kapott eredménnyel megszorozzuk az egységnyi területen megszámlolt mikrofauna elemek számát.

Több szorzás eredménye középértéket ad; mert a mikrofauna elemek elosztása a vékonycsiszolatban nem egyenlő. A kapott „Fz“ érték (Faunazahl) az egyes üledékekre jellemző.

*Táblázatos összeállítás néhány radiolaritról, a faunagazdagság és a korviszonyok feltüntetésére.*

Sor- szám	Le l ő h e l y	Csiszo- latok száma	Egy cm <sup>2</sup> -re eső radio- lariák száma	A kőzet kora
1.	Botfalu (Ung m.) ... ..	5 } 3 }	300 350	} Liász
2.	Nedző (Ung m. Tarnóc m.) ... ..	8	475	
3.	Maruszina (Galicia) ... ..	4	75	Felsőmalm
4.	Rogoznyk (Galicia) ... ..	17 } 2 }	175 350	Titon Kréta
5.	Csernye (Veszprém m.) ... ..	40	250	Alsómalm
6.	Predmir (Trencsén m., u p. Turzofka) ...	12 } 7 }	375	Alsódogger
7.	Cserevice Potok vgy. ... ..	7	40	Hiperszenon



Sor- szám	Le l ő h e l y	Csiszo- latok száma	Egy cm <sup>2</sup> -re eső radio- láriák száma	A k ő z e t k o r a
8.	Babisovia Scala (Trencsén m., u. p. Bella)	2	175	Malm
9.	Hrabovec (Pozsony m., u. p. Laksárújfalu)	3	10	Neokom
10.	Nazárci (Nyitra m., u. p. Felsőbotfalu) ...	2	4	—
11.	Lubina (Nyitra m.) ... ..	30	250	Felsőkréta
		4	150	Paläocén
		12	350	Hiperszenon
12.	Nagyfalu (Árva m.) ... ..	8	1400	Felsőmalm
13.	Zazriva (Árva m.) ... ..	3	50	Alsókréta
14.	Liski (Trencsén m.) ... ..	4	0·02	—
15.	Teplavoda (Nyitra m., u. p. Bajmóc) ... ..	2	750	Felsőmalm
16.	Vieska (Trencsén m.) Kosóc mellett ... ..	2	600	Malm
17.	Zarjecs (Trencsén m.) ... ..	3	10	—
18.	Podbiel (Árva m.) Turdosin mellett ... ..	18	150	Neokom
19.	Mósoc (Turóc m.) Stubnya mellett ... ..	10	0·05	—
20.	Corsztyń (Galicia) ... ..	8	1250	Titon
21.	Árvaváralja (Szepes m.) ... ..	24	300	Felsőliász
22.	Racsova vgy. (Szepes m.) ... ..	22	450	Titon
23.	Hanigovce (Sáros m.) ... ..	17	400	Titon
24.	Solymos Bucsava (Arad m.) ... ..	3	0·02	—
25.	Corsalone (Italia) ... ..	3	80	Eocén
26.	Sodarelli (Firenze m.) ... ..	2	156	Eocén
27.	Sulla Manella (Italia) ... ..	3	100	Triasz (Keuper)
28.	Caro Jeera* (Kord. Ecuador) ... ..	2	80	Alsókréta
29.	Pesana* (Kord. Ecuador) ... ..	2	10	Eocén
30.	Punta Ancon* (Ecuador) ... ..	1	15	Hiperszenon

\* HOJNOS: Beiträge zur Mikropalaeontologie v. Südamerika (munkában).

## AZ URSUS BÖCKHI SCHL. HELYZETE A MEDVÉK TÖRZSFÁJÁBAN.

— A 3. ábrával. —

Irta: Mayerfelsi MAIER ISTVÁN dr.\*

1899-ben SCHLOSSER MIKSA<sup>1</sup> új medvefajt vezetett be az irodalomba. Az új fajt a Földtani Intézet akkori igazgatójának BÖCKH JÁNOSnak a tiszteletére *Ursus böckhinek* nevezte el. A maradványok, amelyek a háromszékmegyei Barót és Köpec községek körül elterülő pliocénkori lignitéből kerültek, elő a M. Kir. Földtani Intézet tulajdonát képezik.

SCHLOSSER vizsgálati anyagát a jobb és a bal alsó szemfog, a jobb alsó negyedik előzáfognak a töredéke, továbbá az alsó három utózáfognak a jobb és a bal példánya alkotta. SCHLOSSER tehát vizsgálatai során pusztán az *Ursus böckhi* alsó fogsorának a felépítésével ismertetett meg bennünket.

A M. Kir. Földtani Intézet gyűjteményében azonban két maxilláris és egy mandibuláris töredék is feltalálható, amelyek alapján nemcsak a felső fogsornak a felépítésével, hanem az alsó zápfogsornak a mandibulában való elhelyezkedésével is tisztába jöhetünk. Ezeken kívül még egyéb eddig le nem írt laza fognak a birtokában vagyunk.

Ez a most már meglehetősen gazdagnak mondható őslénytani anyag arra késztetett, hogy ennek a medvének a medvék törzsfájában elfoglalt helyzetét revízió alá vegyem, annál is inkább, mert hiszen nagynevű tudósok ebből a medvéből származtatják le Európának nemcsak a pleisztocénkori, hanem a holocén medvét is.

Az újonnan felfedezett medvefajoknak a medvék törzsfájában való elhelyezése mindezekig elsősorban a métrikus adatoknak az alapján történt. A medvéknél is megfigyelhető az az általánosnak mondható szabály, hogy a törzsfán felfelé haladva a fejlődés különböző útjait reprezentáló fajok egyedeinek a nagysága fokozatosan mind nagyobb és nagyobb lesz.

Ha figyelembe vesszük, hogy az utózáfogak, tehát a felső  $M_1$  és  $M_2$ , valamint az alsó  $M_1$ ,  $M_2$  és  $M_3$  a medvéknél a törzsfajlás folyamán, a törzsfán felfelé haladva méreteiket fokozatosan növelik, akkor beláthatjuk, hogy pusztán

---

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1927. évi április hó 6-án tartott szakülésén: „Az *Ursus böckhi* fogazata és helyzete a medvék törzsfájában” címmel.

<sup>1</sup> SCHLOSSER M.: *Parailurus anglicus* és *Ursus böckhi* a barót-köpeci lignitből, Háromszék megyében. (Földt. Int. Évk. XIII. k. Budapest 1899.)

M. SCHLOSSER: Über d. Bären u. bärenähnlichen Formen d. europ. Tertiärs. (Palaeontographica. Bd. 46. Stuttgart 1899.)

az utózápfogaknak a méretei alapján a letűnt idők bármelyik medvéjét a nálánál nagyobb mai medvék őseinek tekinthetnők.

Az utózápfogaknak a megnövekedésével azonban a korona felépítése, valamint a gyökérzet is komplikáltabbá válik. Ez a komplikáció, vagy más néven modernizáció, habár végeredményben ugyanegy terv szerint történik, mégsem halad valamennyi medvénél egyenlő gyorsasággal és egyenlő mértékben előre. Az utózápfogak felépítésének a pontos ismeretére tehát, a medvék törzsfájának az összeállításánál igen nagy súlyt kell helyoznünk.

Még az utózápfogaknál is nagyobb jelentőségük van az előzápfogaknak. A rajtuk végzett vizsgálataim szolgáltatják jórészt azokat a megállapításokat, amelyeknek az alapján a medvék törzsfáját egészen új irányban átépítettem.

SCHLOSSER<sup>2</sup> és BOULE<sup>3</sup> felfogása szerint az alsólevantei *Ursus böckhi* közvetlen őse volt a felsőpliocén-alsópleisztocénkori *Ursus arvernensis*nek, amelyik a felsőpliocénkori *Ursus etruscus*nak, illetőleg az utóbb említett fajon keresztül Európa pleisztocén és holocén medvéinek, nevezetesen pedig az *Ursus deningeri*nek, az *Ursus spelaeus*nak, valamint a pleisztocén és holocén *Ursus arctos*nak szolgált volna kiinduló pontul.

BOULE ezeken kívül a leszármaztatott fajok között a pleisztocénkori *Ursus priscus* (Európa) és *Ursus praeartos* (Európa), továbbá a holocén *Ursus horribilis* (Amerika) és a holocén *Ursus tibetanus* (Ázsia) is feltünteteti.

Európa pleisztocén medvéi között az irodalomban feltűnően nagy zavar uralkodik. Nagy a valószínűsége annak, hogy valamennyi ebből az időből származó maradvány vagy az *Ursus deningeri*vel, vagy az *Ursus spelaeus*s, vagy pedig az *Ursus arctos*nak a pleisztocénkori képviselőjével identifikálandó. A GOLDFUSS<sup>4</sup> által leírt *Ursus priscus* alatt leginkább az *Ursus arctos*nak a pleisztocénkori képviselőit értik. Mivel azonban ez alatt a név alatt igen sok más medvét, így példának okáért barlangi medvét is leírtak<sup>5</sup>, zavar keltése nélkül ezt a máskülönben teljesen helyénvaló nevet nem alkalmazhatjuk. A poszt-glaciális rétegeknél idősebb lerakódásokban talált *Ursus „arctos“* maradványok a M. Kir. Földtani Intézet és a wieni Naturhistorisches Museum anyagain végzett vizsgálataim szerint a mai barna medvétől jól elkülöníthető fajhoz tartoznak.

Európa pleisztocénkori medvéire vonatkozólag mondtak a REYNOLDS<sup>6</sup> által az angolországi pleisztocénból említett *Ursus horribilis*re, SOERGEL<sup>7</sup> leg-

<sup>2</sup> M. SCHLOSSER: l. c. — Die Bären oder Tischoferhöhle im Kaisertal bei Kufstein. (Abh. d. Mat. Phys. Kl. d. K. Bay. Akad. d. Wiss. Bd. 24. München 1910. p. 420.)

<sup>3</sup> M. BOULE: Les Grottes de Grimaldi. Tom. I. Fasc. IV. Monaco 1919.

<sup>4</sup> G. CUVIER: Recherches sur les ossemens fossiles. (Atlas. Tom. II. p. 30. Pl. 189. Fig. 5—6.)

<sup>5</sup> W. TEPPNER: Beiträge z. foss. Fauna d. steierischen Höhlen. I. (Mitteilungen f. Höhlenkunde. 7. Jahrgang 1. Heft. Graz 1914. Taf. II—III.)

<sup>6</sup> S. H. REYNOLDS: The Bears. (Palaeontographical Society. London 1906.)

<sup>7</sup> W. SOERGEL: Der Bär von Süssenborn. (Jahrb. f. Min. Geol. u. Palaeont. Bd. 54. Stuttgart 1926.)



újabbban leírt *Ursus süssenbornensis*-ére és BLUMENBACH *Ursus arctoides*-ára<sup>8</sup> is vonatkoznak.

SCHLOSSER és BOULE nézetét az *Ursus böckhi* előzáfogai alapján teljesen kizártnak tartom.

1926-ban megjelent dolgozatomban<sup>9</sup> a barlangi medve fogazatának az atavisztikus vonásait és a reduktív tendenciáját ismertetve a SCOTT<sup>10</sup>-féle nomenklatúrát használtam. OSBORN (Evolution of Mammalian Molar Teeth p. 193—200) szerint az utózáfogak és az előzáfogak koronájának a hasonló helyén elhelyezkedő kúpok legtöbbje között csak analogia van. A felső állcsontban az előzáfogak Protoconusa analogonja az utózáfogak Paraconusának, a Tritoconusa a Metaconusának, a Deuteroconusa a Protoconusának és végül a Tetartoconusa a Hypoconusának. Épen így az alsó előzáfogak Metaconidja csak analogonja az alsó utózáfogak Hypoconidjának, a Paraconidja az alsó záfogak Paraconidjának, a Deuteroconidja az alsó utózáfogak Metaconidjának és végül az esetenként fellépő Tetartoconidja az alsó utózáfogak Entoconidjának.

A későbbi, különösképen a gazdag hazai anyag alapján a barlangi medvének a tejfogazatán végzett vizsgálataim arról győzték meg, hogy a medvéknél a praemolárisok és a molárisok között teljes homologia áll fenn, amit az egyenlő funkció és az egyenlő úton haladó reduktív is bizonyítanak.

A növényevőknél, pl. a *Perissodactyláknál* az elő- és az utózáfogak egyenlő felépítéséből ítélve, valamennyi záfog egyenlő funkciót fejt ki. A medvéknél a tépőfog hiányából az elő- és az utózáfogaknak az egyenlő funkciójára következtethetünk, ami viszont az előbb említett körülmény figyelembevételével a medvék növényi anyagokkal való táplálkozásának a tényéből is levonható.

Végeredményben kimondhatjuk, hogy a medvéknél mind a felső, mind az alsó állcsontban az elő- és az utózáfogaknak az azonos helyein feltalálható elemek mind a származást, mind pedig a funkciót illetőleg egymásnak a valószínű homologonjai. A homológiából következik, hogy az elő- és az utózáfogak egyenlő felépítésű ősi típusból egyenlő módon fejlődtek.

Az ősi típus az ősi trituberkuláris fog volt, amelyik a felső állcsontban a Para-, a Meta- és a Protoconusból, az alsó állcsontban pedig a Proto-, a Para- és a Metaconidból állott. A felső fogak ősi formája három-, az alsóké pedig kétgyökerű volt.

Az előzáfogak közül az alsó jobb negyedik előzáfognak a töredékén kívül az *Ursus böckhi* teljes felső előzáfogsorának a birtokában vagyunk.

<sup>8</sup> W. REICHENAU. Beiträge z. n. Kenntnis d. Carnivoren aus d. Sanden von Mauer u. Mosbach. (Abh. d. Grossh. Hess. Geol. Landesanst. zu Darmstadt. Bd. IV. Darmstadt 1908 p. 272.)

<sup>9</sup> Maier István: Atavisztikus vonások a szeletei barlangi medve fogazatán. (Földt. Közl. LVI. k. Budapest 1926.)

<sup>10</sup> W. B. SCOTT: The Evolution of the Praemolar Teeth. (Proc. Acad. Nat. Sc. Phila., 1892.)

Az előzápfogak közül mind az alsó, mind a felső állcsontban valamennyi medvénél az első három fog teljesen egyöntetűen, gyorsan redukálódott és egyeseknél részben, másoknál pedig teljesen eltűnt. Vannak azonban olyan medvék, amelyeknél még állandóan feltalálhatók. Ezek közé tartozik az *Ursus böckhi* is. A három első előzápfog az *Ursus* genus eddig ismert tagjainál a rágásnak a mechanizmusában már sohasem vesz részt. Felépítésükre vonatkozólag az irodalomban adatokat alig is találunk.

A mai uralkodó felfogás szerint<sup>11</sup> mind az alsó, mind a felső negyedik előzápfog a medvéknél a törzsfán felfelé haladva komplikáltabbá lesz. Ezzel a felfogással ellentétben, nézetem szerint, a jelenleg ismert medvék egyszerű felépítésű negyedik előzápfogait redukció idézte elő, amely alatt a felső fogaknál a Protoconus és a hozzátartozó gyökér, az alsó előzápfogaknál pedig a Para-, Meta- és a Hypoconid eltűnt. Ezen a redukción kétségtelenül nemcsak a negyedik, hanem a három elülső praemolaris is átment.

Azok az elemek, amelyek ezeknek az eltűnt kúpoknak a helyén egyes medvefajoknál feltűnnek, a mai felfogás szerint másodlagos képződmények és felléptük a redukálódó  $P_{1-2-3}$  kompenzációs hatására vezethető vissza.

Hiába említi REICHENAU az *Ursus deningeri*-ről írott munkájában<sup>12</sup>, hogy az alsó  $P_{1-2-3}$  hiánya ellenére az *Ursus spelaeus* ősenek tekintett *Ursus deningeri* alsó negyedik előzápfoga teljesen egyszerű felépítésű, az előbb említett felfogás általánosan elterjedt és rendkívül erősen megszilárdult.

A mai felfogás szerint tehát a  $P_4$ -en a redukálódó  $P_{1-2-3}$  kompenzációs hatása során új elemek keletkeznek. Ilyen új elem a felső  $P_4$ -en a törzsfán felfelé haladva erősödő és hátrafelé tolódó Deuteroconus (SCHLOSSER) és a barlangi medvéknél, de kisebb méretekben más medvéknél is (*U. deningeri*, *U. arctos*, *U. etruscus* stb.) az alsó  $P_4$  Protoconidjának a belső oldalán fellépő kúpok (rendszerint két kúp) és a Talonidon fellépő kúp.<sup>13</sup>

Nézetem szerint a redukciós fázisukban levő fogakon semmiféle új szerzemények nem léphetnek fel, habár vannak olyan nézetek, amelyek a csökkenyenedő szervek, esetünkben elemek, visszaszerzésének a lehetőségét hangsúlyoztatják.<sup>14</sup>

A felső  $P_4$  Protoconusa a hozzátartozó gyökérrel együtt, nézetem szerint, redukálódott. Ennek a fognak a medvéknél megfigyelhető belső kúpja nem a  $P_{1-2-3}$  kompenzációs hatására kifejlődött Deuteroconus, hanem a távoli ősoknél az előzápfogoknak a fejlődési ciklusában a növényi táplálék élvezetének a hatására az ősi alapi zománcredőből kifejlődött Hypoconus, amelyik kétségtelenül az elülső, felső három előzápfogon is kifejlődött. Az alsó  $P_4$  másodlagos elemei, nézetem

<sup>11</sup> M. SCHLOSSER: Die Bären oder Tischoferhöhle im Kaisertal bei Kufstein. (Abh. d. Math. Phys. Kl. d. kgl. Bay. Akad. d. Wissensch. Bd. 24. München 1910. p. 415.)

<sup>12</sup> W. REICHENAU: l. c.

<sup>13</sup> Az irodalomban helyenkint olyan véleményekre is bukkanunk, amelyek szerint a felső  $P_4$  belső kúpja a Protoconus.

<sup>14</sup> FEJÉRVÁRY G. Gy.: Bionómiai megfigyelések a barlangi gőtéről, különös tekintettel a *Dollo*-féle törvényre. (Barlangkutatás VI. k. Budapest 1918. p. 14.)

szerint, mind az elsődleges elemekkel, tehát a Para-, a Meta- és a Hypoconiddal azonosak.<sup>15</sup>

Vizsgálataim alapján kiderült, hogy a medvéknél a  $P_{1-2-3}$  redukciója a negyedik praemolarisra semmiféle kompenzációs hatást nem gyakorolt. Megállapítottam, hogy az alsó és a felső negyedik előzáfog az első hárommal együtt a medvének a törzsfejlődése folyamán redukálódott, csak hogy egyes fajoknál és így főként a barlangi medvénél az ősi komplikált felépítését hosszú ideig megtartotta.

Az *Ursus böckhi* azok közé a medvefajok közé tartozik, amelyek negyedik előzáfogukat is gyorsan redukálták, habár távolról sem olyan mértékben, mint azt az első három előzáfognál láthatjuk.

Az *Ursus böckhi* alsó kétgyökerű negyedik praemolarisán SCHLOSSER vizsgálatai alapján csak a Protoconid volt kifejlődve. A Para-, a Meta- és a Hypoconidnak csak a nyomai voltak feltalálhatók.

A negyedik, felső kétgyökerű előzáfognak a felépítésében a vizsgálataim alapján két külső (Paraconus, Metaconus) és egy igen kicsi belső kúp (Hypoconus) vesz részt. A kúpok közül a Metaconuson és a Hypoconuson a redukciónak a kétségtelen jelei mutatkoznak. A felső  $P_4$  két gyökere igen közel helyezkedik el egymáshoz, ami a két gyökér eggyéolvadási törekvésének a tanujele. Ugyanígy jelenségeket figyelhetünk meg az *Ursus spelaeus* (Oncsásza-barlang, Igrić-barlang, Tischofer-barlang stb.) és az *Ursus maritimus* felső negyedik előzáfogán is. A gyökereknek a redukciója kétségtelenül az előbb említett két kúpnak a redukciójával áll összefüggésben.

Az *Ursus böckhinél* tehát nemcsak a három első előzáfog, hanem a negyedik előzáfog is erősen csökevényesedett, minek következtében ez a faj nem lehetett az őse olyan medvefajoknak, amelyeknek az előzáfogai a redukciónak sokkal alacsonyabb fokán állanak.

Ugyanerre a megállapításra juthatunk az *Ursus böckhinek* az utózáfogai alapján is. A felső  $M_1$  és  $M_2$  erősen redukált Proto- és Hypoconusa, továbbá az alsó  $M_3$  kúpnélküli, lapos, pusztán csak finom redőkkel borított koronája is BOULE és SCHLOSSER felfogásának a téves volta mellett bizonyítanak.

És most hagyjuk el az *Ursus böckh*-t és tekintsük meg azt, hogy Európa pleisztocénkori medvéinek a rokonságára vonatkozólag széljtében elterjedt nézeteknek az előzőekben kifejtettek értelmében van-e létjogosultságuk vagy sem?

SCHLOSSER és BOULE nevein kívül ABEL<sup>16</sup>, OBERMAIER<sup>17</sup>, FREUDENBERG<sup>18</sup>,

<sup>15</sup> MAIER ISTVÁN: Atavisztikus vonások a szeletei barlangi medve fogazatán. (Földt. Közl. LVI. k. Budapest 1926.)

<sup>16</sup> O. ABEL: Grundzüge d. Palaeobiologie d. Wirbeltiere. Stuttgart 1912. Die vorzeitlichen Säugetiere. Jena 1914. Lehrbuch d. Paläozoologie. Jena 1920.

<sup>17</sup> H. OBERMAIER: El Hombre Fósil. Madrid 1925. p. 60.

<sup>18</sup> W. FREUDENBERG: Die Säugetiere d. älteren Quartärs v. Mitteleuropa etc. (Geol. u. Palaeont. Abh. N. F. Bd. 12. Jena 1914.)



SOERGEL<sup>19</sup>, REICHENAU<sup>20</sup>, ANTONIUS<sup>21</sup>, EHRENBURG<sup>22</sup> és KORMOS<sup>23</sup> neveit kell felsorakoztatnom, mint olyanokéit, akik az európai pleisztocén és holocén medvéket az európai pliocénkori *Ursus arvernensis*ből és *Ursus etruscus*ből származtatják le.

Az *Ursus spelaeus*nak az *Ursus deningeri*ből való leszármaztatása általánosan el van terjedve. Az európai holocén barna medvét valamennyi kutató a pleisztocénkori *Ursus arctos* egyenes leszármazottjának tekinti.

Dolgozatomnak nem képezi a feladatát az európai pliocén és pleisztocén medvék jellemvonásainak az ismertetése, amelyet leíróiknak a műveiben, nevezetesen CROISSET és JOBERT, CUVIER, ROSENMÜLLER, GOLDFUSS, DEPÉRET, REICHENAU és számos más kutatónak a művében részletesen megtalálhatunk.

Azok az okok, melyek az *Ursus böckhi*t a törzsapai minőségétől megfosztották, megsemmisítik a többi európai medvének a rokonságára vonatkozó nézeteket is.

Ma az *Ursus* genus<sup>24</sup> a felső-miocénkori *Ursavus*<sup>25</sup> genusra, az *Ursavus* genus<sup>24</sup> a középső-oligocénkori *Cynodon* genusra, az utóbbit pedig a *Creodonták* alrendjébe tartozó *Eucreodonták* eocénkori *Miacinák*ra vezetik vissza.

Eltelktintve ennek a felsorolt alcsaládnak és nemeknek a kutyaszerű jellegeitől, az őket képviselő fajoknak a felső praemolarisain nem fejlődik ki a Hypoconus, ami a vizsgálataim értelmében eleve kizárja azt, hogy ezeket a nemeket az *Ursus* genus kiinduló pontjának tekintsük. Az ősökül elfogadott nemek képviselőinek mind egyszerű felépítésű előzáfogaik vannak, amelyek közül az első három fogon a redukciónak a kétségtelen jelei figyelhetők meg. A felső negyedik előzáfog a *Miacinák*nál és a *Cynodon*nál három kúpából, az alsó pedig jobbára csak a Protoconidból áll.

Az *Ursus* genus törzsfájának a legelján, nézetem szerint olyan, az akkori idők ragadozóival közel rokon faj állott, amelynél a felső előzáfogakon a vegyes, még inkább azonban a növényi táplálék élvezetének a következtében a

<sup>19</sup> W. SOERGEL: Das Aussterben diluvialer Säugetiere u. die Jagd des diluvialen Menschen. Jena 1912. Die diluv. Säugetiere Badens etc. I. Teil. Älteres u. mittleres Diluvium. (Mitt. d. Bad. Geol. Landesanstalt. Bd. IX. Heidelberg 1923.)

<sup>20</sup> W. REICHENAU: I. c.

<sup>21</sup> O. ANTONIUS: Über einen primitiven Schädel d. Höhlenbären etc. (Akad. Anz. 1923. No. 10. Wien 1923.)

<sup>22</sup> K. EHRENBURG: Die bish. Ergebn. d. Untersuchungen ü. d. ontogenetische Entw. d. Höhlenbären. (Akad. Anz. No. 24—25. Wien 1922.)

<sup>23</sup> KORMOS T.: A barlangi medve fölösszámú előzáfogairól. (Barlangkutatás II. k. Budapest 1914.)

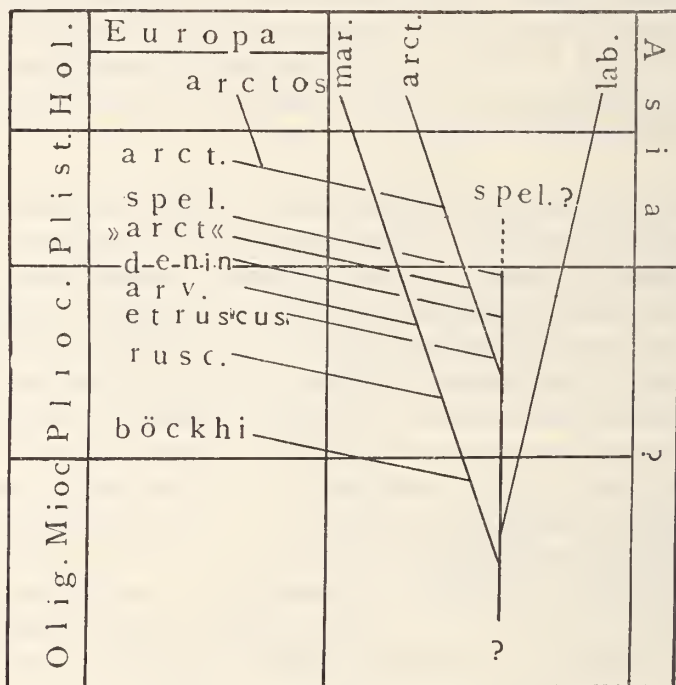
<sup>24</sup> K. ZITTEL: Grundzüge d. Palaeontologie. II. Abt. Vertebrata. (SCHLOSSER átdolgozása.) München—Berlin 1911.

<sup>25</sup> Ch. FRICK az *Ursavus* genus<sup>24</sup> az *Ursidák* közül kiemelve a *Hemicyoninák*hoz sorolja. (Bull. of the Am. Mus. of Nat. Hist. Vol. LVI. Art. I. New-York 1926. p. 94.) Mivel azonban az *Ursavus* genus feltűnően heterogén elemeket foglal egybe, nincsen kizárva, hogy egyes fajai mégis csak az *Ursidák*hoz tartoznak. Ebben a tekintetben elsősorban a KOENIGSWALD által újabban leírt *Ursavus brevirostris* HOFMANN-ra gondolok. (Centralbl. f. M. G. P. Abt. B. St. 1925.)

Hypoconus fejlődött ki. Az előzáfogaknak ebben a fejlődési fázisában az utózáfogaknak a száma a felső állcsontban kettőre, az alsóban pedig háromra csökkent.

Az *Ursus* genus törzsfájának a legaljából olyan ág is kiindult, amelynek a képviselőinél mind a felső, mind az alsó állcsontban az utózáfogaknak a száma kettőre csökkent. (*Parailurus*, *Ailurus* stb.)

A praemolarisok fejlődésüknek egy bizonyos fokát, mondjuk maximumát elérve elkorcsosultak, miközben a megmaradt záfogak erős fejlődésnek indultak.



3. ábra.

Ezek a folyamatok minden valószínűség szerint a különböző életviszonyok következtében az *Ursus* genus tagjainál különböző gyorsasággal és mértékben haladtak előre. Így különültek el egymástól az *Ursus* genus különböző fejlődési útjait képviselő fajai, amelyeknek ma Ázsia és szigetvilága, Európa, az északi Sarkvidék és Amerika képezik a lakóhelyét.

A medvék törzsfájának a törzsén, amelynek a képviselői három elülső előzáfogukat gyorsan, a negyedik előzáfogukat azonban csak lassan redukálták (*U. spelaeus*, *U. deningeri*), olyan ágak helyezkednek el, amelyeknek a tagjai a negyedik előzáfogukat is gyorsan redukálták (*U. böckhi-ruscinensis-arvernensis-maritimus*, *U. etruscus*-, „arctos“ [pleisztocén]-arctos [legfelsőbb pleisztocén-holocén], *U. labiatus*).

Az előzőekben elmondottakat a mellékelt migrációs törzsfával óhajtom szemléltetni. A törzsfába csakis azokat a medvefajokat vettem fel, amelyeket

vagy origináliák alapján saját vizsgálataim során ismertem meg (*U. böckhi*, *U. spelaeus*, *U. „arctos“*, *U. arctos*, *U. maritimus*, *U. labiatus*), vagy pedig amelyek részletes leírások és ábrák alapján váltak előttem ismeretessé.

Meg vagyok győződve arról, hogy az *Ursus* genus többi tagjai is a legnagyobb könnyedséggel lesznek az általam összeállított törzsfába beilleszthetők.

A törzsfából jól láthatjuk, hogy Európa medvéi nem Európában fejlődtek ki, miként azt eddig hitték és nem is voltak egymásnak a közvetlen ősei.

Még az európai pleisztocén *U. „arctos“*-t sem tekinthetjük a mai európai barna medve közvetlen ősenek, mivel főleg a Gabrovica-barlangi pleisztocén-kori *Ursus „arctos“* és a hazai holocén *Ursus arctos* fogazatának a vizsgálata során kiderült, hogy a pleisztocén „*barna medve*“ a praemolarisok számát illetőleg a törzsfejlődésnek sokkalta magasabb fokán áll, mint a holocén *barna medve*.

A *Miacinák*nak és a *Cyonodon*nak a medvék törzsfájából való kiküszöbölése eltávolodást jelent a kutyaféléktől. Az *Ursus* genus tagjainak és a *Canidák*nak ez ősei a legjobb esetben is csak a felső-krétában lehettek egymással közösek.

## A BUJÁKI LAJTAMESZEK.

Írta: STRAUSZ LÁSZLÓ dr.\*

A nógrádmegyei Buják község környékén a felsőmediterrán rétegeket lajta-meszek képezik. A torton időszak tengerének pontosabb elterjedése e vidéken nem ismeretes. Bujáktól észak és északkelet felé meg kellett lenni a tenger folytatásának Told és Szupatak felé. Semmi adatunk sem volt azonban arra, hogy akár déli, akár nyugati irányban kell-e tengerpart közellétét feltételeznünk E terület felsőmediterrán rétegeiről főleg SCHAFARZIK F. és NOSZKY J.<sup>1</sup> írtak; a faunákat még nem tanulmányozták.

A legdélibb lajtamészkö előfordulás Buják környékén a Csirke-hegy (366-os magaslát) keleti lejtőjén, közvetlen a csúcs alatt van. A szarmata mész alatt egy jól feltárt KDK-i 20—25%-os dőlésű mészkőtablával kezdődik a mediterrán; a kőzet egészen fokozatosan megy át a szarmatába. Kövületei igen rosszul megtartottak, fajra alig határozhatók meg:

<i>Serpula</i> sp	<i>Pecten leythaianus</i> PARTSCH
<i>Pecten (Chlamys)</i> sp	<i>Arca</i> sp
<i>Lucina</i> sp	<i>Cardium turonicum</i> MAY
<i>Cardium multicoatum</i> BR	<i>Venus</i> sp

\* A szerző távollétében bemutatta a Mhoni Földtani Társulat 1927. évi június 1-i szakülésén ZELLER TIBOR DR.

<sup>1</sup> SCHAFARZIK FERENC: A Cserhát piroxen-andezitjei. Földt. Int. Évkönyve 1892.

NOSZKY JENŐ: A Cserhát középső részének földtani viszonyai. A M. Kir. Föld. Int. Évi Jelentése 1913.



*Venus Basteroti* DESH  
*Rissoa* sp  
*Bulla* sp

*Trochus patulus* BR  
*Cerithium* sp  
*Dentalium* sp

A lejtőn kissé alább, a bér-bujáki gyalogút mentén fehér durvamészből a szántóföldekről gyűjtöttem kövületeket. Ezen és az előbbi hely között erős tektonikus zavarodásnak kell lenni, egyébként ez az előfordulás fedőhelyzetben lenne a legalsó szarmata-mész táblához képest. A következő fajokat határoztam meg innen:

*Serpula* sp  
*Pinna pectinata* L  
*Pecten leythianus* PARTSCH  
 „ (*Chlamys*) sp  
*Ostrea digitalina* DUB  
*Lucina* sp  
 „ *dentata* AG

*Cardium turonicum* MAY  
*Venus Basteroti* DESH  
*Tapes vetula* BAST  
*Corbula* sp  
*Lutraria oblonga* CHEMN  
*Trochus* sp  
*Turritella Archimedis* BRONG

Ezekén kívül ugyane kőzetnek az út mellett felhalmozott törmelékeiben előfordultak még:

*Tellina* sp  
*Trochus patulus* BR  
*Turbo rugosus* L

*Turritella turris* BAST  
*Cerithium* sp  
*Rákollók*

A lejtőn még alább márgás mészbe megy át a kőzet, s itt főleg *Clypeasterek* találhatóak benne óriási tömegben. Ennek faunája:

*Clypeaster Scillae* DESM  
*Scutella vindobonensis* LBE  
*Echinolampas* sp  
*Serpula* sp  
*Pecten aduncus* EICHW  
 „ *leythianus* PARTSCH  
 „ (*Chlamys*) *scabrellus* var?  
*Ostrea digitalina* DUB  
*Anomia ephippium* L

*Arca diluvii* LK  
*Lucina* sp  
 „ *columbella* LK  
*Cardium* sp  
 „ *hiaus* BR  
*Venus Basteroti* DESH  
*Tapes vetula* BAST  
*Panopaea Menardi* DESH  
*Conus* sp

A 366-os és tőle északra levő első csúcs közti nyeregről egyenesen keletre a béri útra lemenet szintén megtaláljuk a lejtőn a lajtameszet, de csak törmelékben a szántóföldeken. Legfelül itt is szegény és rossz megtartású a fauna:

*Korallok*  
*Serpula* sp  
*Scutella vindobonensis* LBE  
*Pecten latissimus* BR

*Ostrea* sp  
*Lithodomus avitensis* MAY  
*Trochus* sp  
*Turritella Archimedis* BRONG  
*Balanus coucavus* BRONN

Valamivel mélyebben megjelennek a már felsoroltakon kívül:

<i>Pecten leythianus</i> PARTSCH	<i>Cardium turonicum</i> MAY
<i>Pecten (Chlamys)</i> sp	<i>Corbula gibba</i> OLIVI
<i>Ostrea digitalina</i> DUB	<i>Rissoa</i> sp

Legalul pedig, szintén durvamész törmelékében:

<i>Pecten (Chlamys)</i> sp	<i>Venus (Timoclea) ovata</i> PENN
<i>Ostrea digitalina</i> DUB	<i>Tellina compressa</i> BR
<i>Arca diluvii</i> LK	<i>Trochus</i> sp
<i>Lucina dentata</i> AG	<i>Trochus patulus</i> BR
<i>Cardium turonicum</i> MAY	<i>Turritella Archimedis</i> BRONG
<i>Venus Basteroti</i> DESH	<i>Scalaria torulosa</i> BR

*Conus* sp

Valamivel tovább északra, a lejtő felső részén sárgás homokkövet találtam, mely tömve van *Columbella carinata* HILB fajjal, ezenkívül azonban csak *Natica* sp és *Cerithium* sp-t ismertem fel benne.

A 366-os csúcstól majdnem egy kilométerre ÉÉK-re, a lejtő felső részén lazább lithothamniumos mészkő van igen jól feltárva nagyobb felületen. Rendkívül bőven található benne:

*Scutella vindobonensis* LBE

azonkívül pedig kisebb számban:

<i>Vioa fűrésnyomok</i>	<i>Spondylus crassicosta</i> LK
<i>Clypeaster</i> sp	<i>Pectunculus pilosus</i> L
<i>Echinolanupas</i> sp	(= <i>bimaculatus</i> POLI)
<i>Pecten aduncus</i> EICHW	<i>Lucina leonina</i> BAST
<i>Pecten leythianus</i> PARTSCH	<i>Tellina (Cassa) lacunosa</i> CHEMN
<i>Ostrea lamellosa</i> BR	<i>Voluta rarispina</i> LK
<i>Ostrea gingensis</i> SCHLOTH	<i>Conus</i> sp
<i>Ostrea cfr digitalina</i> DUB	<i>Conus cfr ventricosus</i> BRON

Ahol a meredek lejtő lankásabba megy át, ott igen szilárd, tömör lithothamniumos mészkő van, melyből alig szabadítható ki kőület.

Egyenesen nyugatra a lelőhelytől, fenn a 366-os csúcstól északra húzódó gerincen szintén lithothamniumos mészkövet találtam, de kőületeket nem sikerült gyűjtenem belőle.

A lajtamészkő-vonalat a falutól nyugatra megszakításokkal áthúzódik a kálvária-dombra és az Őrhegyre. A kálvária-domb déli tövéénél, a Bujákról Kiskér pusztára vivő útnál koralltörmelékeket tartalmazó lithothamniumos mészkőben igen kevés molluszka található:

<i>Pinna</i> sp	<i>Spondylus crassicosta</i> LK
<i>Pecten latissimus</i> BR	<i>Turritella Archimedis</i> BRONG

*Conus* sp

E lithothamniumos mészkő a feküben meszes homokba megy át, melyben bőven akadnak *Echinoidea*-héjtöredékek, melyek azonban nem meghatározhatók. Tovább délre a Virági patak völgyébe nyúlik le s a lejtőn jól fel van tárva e meszes homokos kőzet: benne helyenként szilárdabb lithothamniumos mészkő-sziklák vannak, melyekben sok *Pecten* és *Ostrea*-teknőn kívül

*Scutella vindobonensis* LBE

*Lithodomus avitensis* MAY

és korallokat találtam.

A falu északkeleti vége felett levő szakadékos oldalon, a 288-as ponttól DNy-ra főleg sárgás meszes homok és homokkő képviseli a felső mediterránt helyenként tömve *Columbella carinata*-val. Teljesen egyezik ez a Csirke-hegy oldaláról említett Columbellás homokkővel, s feltűnően hasonlít a déli Mecsekben Szabolcs falu mellett előforduló *Columbella carinata*s homok és homokkőre. E homokos rétegek felett lithothamnium mészkő foszlányait találtam, alatta pedig egy kb. egy láb vastagságú osztrigapadot, melyet majdnem tisztán az

*Ostrea crassissima* LK

faj teknői építenek fel. Ez az osztrigapad itt valószínűleg a torton emelet leg-alján foglal helyet. Innen az Őrhegy keleti oldalán húzódik a felsőmediterrán észak felé; helyenként lithothamniumos mészkő törmelékeit találtam elszórva, jó feltárással azonban nem akadtam.

Az Őrhegytől északra 284-es ponttól 600 méternyire dél felé a völgy fenekén kemény tömör mészkő van feltárva. Ebből a következő faunát gyűjtöttem:

*Alveolina melo* d'ORB

*Lucina calumbella* LK

*Rotalia Beccarii* L

„ *dentata* AG

*Polystomella crispa* L

*Cardium multicostatum* BR

*Cidaris tüskék*

„ *cfr turonicum* MAY

*Pinna pectinata* L

*Venus* sp

*Pecten leythaianus* PARTSCH

*Tellina* sp

*Pecten (Chlamys)* sp

*Modiola* sp

*Ostrea* sp

*Trochus patulus* BR

*Arca* sp

*Cerithium cfr rubiginosum* EICHV

*Bulla* sp

Két ponton figyeltem még meg a lajtmész-képződményeket e vidéken: a 343-as csúcs DK-i tövében levő forrás mellett és a Bujáktól Kiskérre vezető út melletti Farkashídnál. Az elsőnél lithothamniumos mészkőben előfordulnak:

*Scutella vindobonensis* LBE

*Pecten (Chlamys)* sp

*Cellepora* sp

*Anomia ephippium* L

*Pecten cfr leythaianus* PARTSCH

*Pectunculus pilosus* L

„ *latissimus* BR

*Meretrix italica* DEFR

*Balanus* sp

Ugyanitt márgás meszet is találtam, melyben *Heterostegina costata* d'ORB mellett pontosabban meg nem határozható *Ostrea*, *Lucina*, *Conus* és *Dentalium* maradványok vannak.



A Farkashídnál lithothamniumos mészkővel kapcsolatban *Serpula* mészréteget találtam: a kőzetet, igen csekély márgás agyagon kívül tisztán *Serpulák* mészcsovéi alkotják; igen kevés Bryozoa bevonat fordul még elő rajtuk. E kőzETFaj a magyarországi mediterránból tudtommal eddig nem volt ismeretes.

A leírt faunák korra nézve kétségtelenül a felső mediterránba tartoznak, fáciesükre nézve pedig a sekélyebb neritikus üledékeknek felelnek meg. Az északkeleti Cserhát és Budapest környéke lajtmészkőveivel összehasonlítva azt látjuk, hogy a kettő hőzött középhelyet foglalnak el minden tekintetben. Budapest környékén a lithothamniumos mészkő egyáltalán nem szerepel a felsőmediterránban, míg a molluszkás-mész és mészhomok uralkodnak; Buják környékén körülbelül egyensúlyban van ezekkel a lithothamniumos mészkő, míg az északkeleti Cserhátan már a lithothamniumos mészkő az uralkodó. A legfontosabb eltérés az északkeleti Cserhát felsőmediterrán rétegeitől az, hogy ott vannak bőven mélyebb neritikus üledékek is, míg itt és Budapest környékén egyáltalán nincsenek. A Budapest-környéki lajtmeszek egyik leggyakoribb kövülete, *Cardium turonicum* MAY, mely az északkeleti Cserhátban hiányzik, Bujákon már elég bőven megtalálható s ugyanígy a *Pecten latissimus*, mely éppen fordítva, az északkeleti Cserhátban rendkívül gyakori s Budapest környékén igen ritka. A bujáki lajtmeszek kőzettanilag és faunisztikailag is átmenetet képeznek a szóbanlevő két terület között. Északkelet felé az összeköttetést mutatják a kisebb-nagyobb megszakításokkal folytatódó lajtmész-területek; délnyugat, azaz Budapest felé igen nagy területen hiányoznak, illetve nem figyelhetők meg a felsőmediterrán képződmények, azonban az említett zoogeografiai sajátságok alapján az összeköttetést erre is feltételezhetjük. A felsőmediterrán tenger határát itt északon volt szokás megvonni; így e tengerrész az Alföld felé birt volna folytatással, az Ipoly-völgy vidékét borító tenger felé azonban nem. Ezzel szemben én azt tartom valószínűnek, hogy éppen az Ipoly-völgy felé volt összeköttetése e tengernek. Míg ugyanis a cserhádi tortonien déli és délkeleti határán kizárólag, illetve túlnyomóan csak egészen sekély tengeri üledéket találunk, addig a Meszestető körül (Szupataktól nyugatra), amerre a torton rétegek mai elterjedésének északi határa van, mélyebb tengeri agyagok szerepelnek ezen agyagok alkotásában. Az Ipoly-vidéknek szemben levő, Szakall és Piliny körüli területein a tortonienben szintén uralkodók a mélyebb tengeri képződmények; semmi sem utal arra, hogy a kettő között tengerpart, szárazulat lenne feltételezendő. A két terület közötti részekben azonban nem találhatjuk meg a torton rétegeket; itt ugyanis, az erősebb tektonikus felemelkedés miatt a denudáció elpusztította a fiatalabb képződményeket.

## KALCITOK SZENTGÁLRAÓL ÉS MÁRKHÁZÁRÓL.

Írta: VENDL MÁRIA dr.\*

— A 4—9. ábrával. —

*Szentgál. (Veszprém m.) 4—7. ábra.*

A Szentgáli hegyvidéket *fődolomit* és *dachsteini* mész alkotja. Szentgál község maga dachsteini mészen fekszik s a község határában a mészkövet több köfajtóban fejtik. A kaposvári cukorgyár számára Szentgálról szállított mészkövek között VAVRINECZ GÁBOR vegyészmérnök úr észrevett olyan darabokat, melyeken kristályodott kalcitot figyelhetett meg. Gondos keresés után sikerült olyan darabokat találnia, melyeken goniometrikus mérés céljaira is alkalmas kristályok helyezkednek el. VAVRINECZ mérnök úr a talált kristályokat vizsgálatra nekem adta át, amiért neki e helyen is őszinte köszönetemet fejezem ki.

A kalcitkristályok a mészkövön rendkívül szorosan és sűrűn egymásba nőve fordulnak elő. A megvizsgált kristályok átmérője 3—7 mm, mind prizmás habitusúknak látszanak, de prizma helyett sokszor meredek romboederek lépnek fel.

A tanulmányozott kalcitokon a következő alakokat sikerült megállapítanom:<sup>1</sup>

Betű	BRAVAIS	MILLER	Betű	BRAVAIS	MILLER
b	{10 $\bar{1}$ 0}	{2 $\bar{1}$ 1}	y:	{2358}	{530}
a	{1120}	{10 $\bar{1}$ }	x:	{4. 3. 7 10}	{730}
$\delta$ .	{01 $\bar{1}$ 2}	{110}	K:	{21 $\bar{3}$ 1}	{20 $\bar{1}$ }
* $\iota$ .	{0334}	{772}	R:	{10. 7. 17. 3}	{10. 0. 7}
$\varphi$ .	{0221}	{111}	v:	{1341}	{212}
II.	{0881}	{335}	* $\tau$	{13. 24. 37. 10}	{20. 7. 17}
$\psi$ .	{0. 17. 17. 1}	{6. 6. 11}	S,	{12. 20. 32. 1}	{15. 3. 17}

A \*-gal jelölt alakok újak. A {0334} romboedert a kalcit alakjait összeállító munkák egyikében sem találtam meg, ámbár ez alakot FRANZENAU<sup>2</sup> 1909-ben gyalári kalciton észlelte. Az apró 1—2 mm átmérőjű, Gyalár-ról (Hunyad m.) származó kalcitkristályokat csak a {0112} és {0334} kombinációja alkotja. FRANZENAU dolgozatában egyáltalában nem említi meg, hogy ez

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1927 november 9.-i szakülésén.

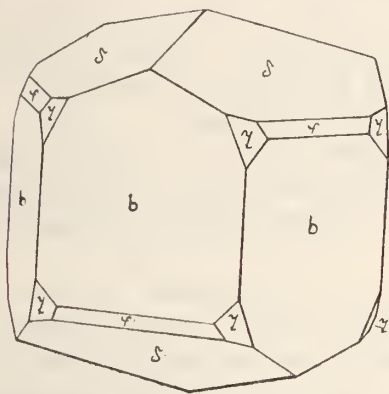
<sup>1</sup> A betűzést GOLDSCHMIDT szerint alkalmaztam. Atlas der Kristallformen. Bd. II. Text. 1913. p. 5—19. A (12. 20. 32. 1) alak S, betűje JAHN-tól való, aki először írta le ez alakot. Zeitschr. f. Krist. 1912. Bd. 50. p. 133. és 1913. Bd. 52. p. 399.

<sup>2</sup> FRANZENAU Á.: Magyarországi kalcitokról. Math. és természettud. Értesítő. 1909. 27. kötet. p. 249. Németül: Über Calcite aus Ungarn. Zeitschr. f. Krist. 1909. Bd. 46. S. 460.

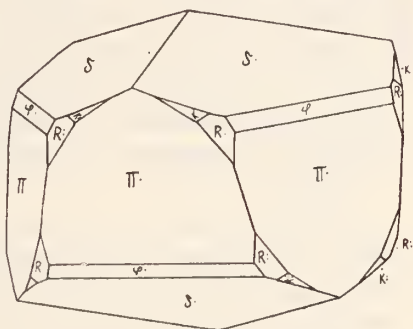
az alak addig a kalciton nem volt ismeretes s nem jelölte meg mint új alakot. Így történt azután, hogy az irodalom nem vett róla tudomást. A kalcit alakjait összefoglaló régebbi munkák egyikében sincs az alak megemlítve, tehát ismeretlen volt, a kalcit új alakjait összefoglaló újabb munkák pedig, mivel az alak új volta kiemelve és megjelölve nem volt, nem vették fel az új alakok sorába. Ezért ez alaknak jelen dolgozatomban \*-gal való megjelölését szükségesnek találtam. Az alakot betűvel is elláttam.

Az egyes alakokat zónák szerint tárgyalom; a négytagú zónaképletet WEBER<sup>3</sup> szerint számítottam.

$[2\bar{1}\bar{1}0] = [1\bar{1}0]$  öv. A b  $\{10\bar{1}0\}$  prizma gyakran lép fel, mégpedig uralkodólag, néha csak a  $\{01\bar{1}2\}$ -vel, leggyakrabban azonban a  $\{02\bar{2}1\}$ -el és egy negatív



4. ábra.



5. ábra.

szkalenoederrel kombinálva. Lapjai nem egészen kifogástalan minőségűek. Az  $\{10\bar{1}0\}$  éleit gyakran letompítják az a  $\{11\bar{2}0\}$  prizma sima és fényes lapjai.

A szentgáli kalcitokon pozitív romboedert nem sikerült megfigyelnem, az  $\{10\bar{1}1\}$  csak mint hasadás van jelen.

A negatív romboederek közül a  $\delta$ .  $\{01\bar{1}2\}$  minden kristályon megfigyelhető, mégpedig rendesen elég nagy mértékben fejlett. Lapjai mindig rostosak az  $\{10\bar{1}1\}$ -el való kombinációéllal párhuzamos irányban.

Az  $\epsilon$ .  $\{03\bar{3}4\}$  romboeder egy kristályon volt észlelhető a  $\{0\bar{1}12\}$  és  $\{02\bar{2}1\}$  közt mint elég széles, de kissé homályos lap. Reflexe kissé halvány, de azért elég éles.

A  $\varphi$ .  $\{02\bar{2}1\}$  az összes kristályokon megfigyelhető. Lapjai elsőrendű, sima és fényes lapok, legtöbbszörre azonban keskenyek.

A  $\Pi$ .  $\{08\bar{8}1\}$  a kristályok nagy részén uralkodólag jelenik meg. Ki kell emelnem azt a jelenséget, hogy a szentgáli kalcitkristályokon ez alak szokatlanul kifogástalan minőségű, sima, fényes, elsőrendű reflexű lapokkal jelenik meg.

<sup>3</sup> L. WEBER: Das viergliedrige Zonensymbol des hexagonalen Systems. Zeitschr. f. Krist. 1922. Bd. 57. p. 280. Lásd még P. NIGGLI: Lehrbuch der Mineralogie II. Aufl. 1924. Bd. 1. p. 117.



A  $\psi$ . {0. 17. 17. 1} meredek romboedert két kristályon állapíthattam meg, amelyeken a prizma helyett lép fel. Lapjai kissé homályosak, reflexük halvány.

$[0\bar{1}11]=[001]$  öv. Ebben az övben, mintegy a  $(0112)$  lap folytatásaképpen, erősen rostos lapú szkzenoederek jelennek meg. E szkzenoederek látszólag egy lapot alkotnak s a távcsőben megjelenő reflexsor egyes élesebb részei mutatják, hogy más és más alakokkal van dolgunk. Egészen éles és határozott reflex alapján az  $y$ : {2358} és  $x$ : {4. 3. 7. 10} szkzenoedereket határoztam meg, míg egy-egy halványabb reflex alapján a  $h$ : {1459} és  $u$ : {3. 5. 8. 13} jelenlétére lehet következtetni.

$[\bar{1}101] = [010]$  öv. A K: {2131} szkzenoeder a szentgáli kalcitokon is közönséges alak, öt kristályon figyeltem meg. Lapjai jók, de nem egészen elsőrendűek, gyakran zavart felületűek.

Az  $R$ : {10. 7. 17. 3} szkzenoedert 4 kristályon észleltem. Lapjai különböző minőségűek: egy kristályon teljesen kifogástalanok, simák, fényesek, egy másikon kissé zavart felületűek, nem elég fényesek, kettőn pedig rostosak a {2131}-el való kombináció-éllel párhuzamos irányban.

$[\bar{1}\bar{1}02] = [101]$  öv. A negatív szkzenoederek közül a  $p$ : {1341}-et egy nagyon lapdús kristályon mérhettem, ahol alárendelten lép fel. Lapjai nem tartoznak a kifogástalan minőségűek közé: fényesek ugyan, de sokszor kissé görbültek.

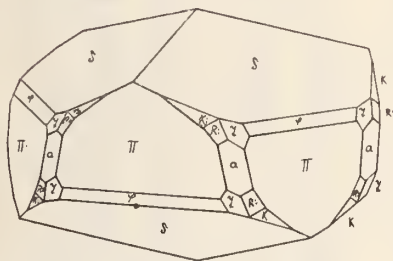
$[\bar{1}015] = [122]$  öv. A legtöbb kristályon az {1341} helyett egy másik negatív szkzenoeder jelenik meg fényes lapokkal, melynek indexe a mérések és számítások alapján {13. 24. 37. 10} s mely a kalcitra nézve új alak. Ez a szkzenoeder közel fekszik az egyszerűbb indexű {4. 7. 11. 3}-hoz, de evvel nem indentifikálhattam, miként ez az alább közölt táblázat számított és mért értékeiből kitűnik:

	Számított	Mért
(13. 24. 37. 10) : (37. 24. 13. 10) =	75° 13' 30"	75° 8'
(4. 7. 11. 3) : (11. 7. 4. 3) =	73 40	
(13. 24. 37. 10) : (1011) =	43 19	43 17
(4. 7. 11. 3) : (1011) =	42 41	
(13. 24. 37. 10) : (0221) =	21 1 20	20 57
(4. 7. 11. 3) : (0221) =	21 35 10	
(13. 24. 37. 10) : (13. 37. 24. 10) =	38 36	38 45
(4. 7. 11. 3) : (4. 11. 7. 3) =	40 4	
(13. 24. 37. 10) : (0110) =	26 24 40	26 12
(4. 7. 11. 3) : (0110) =	27 7 10	

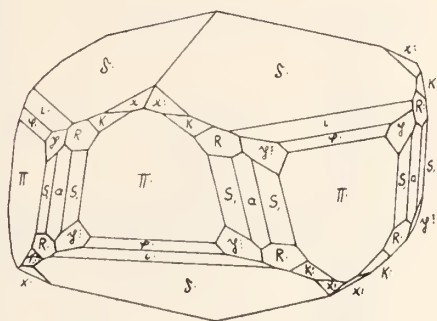
$[\bar{1}\bar{1}08] = [323]$  öv. Azon kristályok egy részén, melyeken a {0881} romboeder az uralkodó, középelein az {1120} másodrendű prizma tompításával, a prizma és a domalapok között rendkívül fényes, elsőrendű reflexű és elég széles lapok jelennek meg. E lapok a {12. 20. 32. 1} meredek negatív szkzenoeder lapjai. E szkzenoedert eddig még csak JAHN<sup>4</sup> észlelte, mégpedig

<sup>4</sup> A. JAHN: Mineralogische Notizen. Zeitschr. f. Kristallografie. Bd. 50. S. 133. 1912.  
A. JAHN: Calcit von Stromberg. Zeitschr. f. Krist. Bd. 52. S. 399. 1913.

1912-ben Stromberg-i kalciton. A következő évben 1913-ban újra vizsgált e lelőhelyről kalcitkristályokat, melyeknek nagy részén szintén megtalálta ez alakot. A strombergi kalcitokon is fellép a  $\{08\bar{8}1\}$  romboeder, de nem mindig ez az uralkodó alak, mint a szentgáli kristályokon, hanem sokszor csak alárendelten lép fel szkzenoederes termetű kristályokon. JAHN a  $\{12. 20. 32. 1\}$  szkzenoedernek csak a két sarkélre vonatkozó mért és számított adatát közli, ezért én a közölt táblázatban megadom ez alaknak mindazon lapokhoz való hajlásait, melyeket mérhettem, összehasonlítva a számított adatokkal s ezenkívül még ez alakra vonatkozó fontosabb számított értékeket.



6. ábra.



7. ábra.

A megvizsgált szentgáli kalcitkristályokon az alábbi kombinációkat különböztethettem meg:

b,	$\delta$ ,	$\varphi$ ,	$\mathfrak{T}$ ;			4. ábra
$\Pi$ ,	$\delta$ ,	$\varphi$ ,	$K$ ;	$R$ ;		5. „
$\Pi$ ,	$\delta$ ,	$\varphi$ ,	$K$ ;	$R$ ;	a, $\mathfrak{T}$ ;	6. „
$\Pi$ ,	$\delta$ ,	$\varphi$ ,	$K$ ;	$R$ ;	a, $y$ ;	
$\Pi$ ,	$\delta$ ,	$S$ , $K$ ;	$R$ ;	a, $\iota$ ,	$\varphi$ ,	$\mathfrak{p}$ ;
$\psi$ ,	$\delta$ ,	$\varphi$ ,	$\mathfrak{T}$ .		$x$ ;	7. ábra

A következő táblázatban a mért és számított értékek vannak összeállítva:

				Mért		Számított		
b: p.	(10 $\bar{1}$ 0)	:	(10 $\bar{1}$ 1)	45 <sup>0</sup>	18'	45 <sup>0</sup>	23'	30''
a: p.	(1120)	:	(10 $\bar{1}$ 1)	52	29	52	32	30
$\delta$ .: $\varphi$ .	(01 $\bar{1}$ 2)	:	(0221)	36	54	36	52	
$\iota$ .: $\delta$ .	(03 $\bar{3}$ 4)	:	(01 $\bar{1}$ 2)	10	18	10	14	30
$\varphi$ .			(02 $\bar{2}$ 1)	26	37	26	37	32
$\Pi$ .			(0881)	46	18	46	17	
$\sigma$			(0001)	—	—	36	29	43
$\iota$ '			(3034)	—	—	62	0	20
$\varphi$ .: $\Pi$ .	(02 $\bar{2}$ 1)	:	(0881)	19	36	19	39	26
b'			(01 $\bar{1}$ 0)	26	50	26	52	45
p.			(10 $\bar{1}$ 1)	50	32	50	34	32

				Mért		Számított		
$\Pi$ : $\delta$ .	(0881)	:	(01 $\bar{1}$ 2)	56	33	56	31	28
a			(11 $\bar{2}$ 0)	30	49	30	46	42
$\psi$ : $\varphi$ .	(0. 17. $\bar{1}$ 7. 1)	:	(02 $\bar{2}$ 1)	23	23	23	28	
y : $\delta$ .	(23 $\bar{5}$ 8)	:	(01 $\bar{1}$ 2)	10	38	10	50	30
x : $\delta$ .	(4. 3. 7. 10)	:	(01 $\bar{1}$ 2)	16	50	17	2	15
K : p.	(21 $\bar{3}$ 1)	:	(10 $\bar{1}$ 1)	29		29	2	
K :'			(31 $\bar{2}$ 1)	35	30	35	36	
a			(11 $\bar{2}$ 0)	23	31	23	30	30
$\varphi$ .			(02 $\bar{2}$ 1)	37	36	37	41	
R : p.	(10. 7. $\bar{1}$ 7. 3)	:	(10 $\bar{1}$ 1)	39	34	39	34	10
a			(11 $\bar{2}$ 0)	12	53	12	58	15
K :			(21 $\bar{3}$ 1)	10	37	10	32	15
R :'		(17. 7. $\bar{1}$ 0. 3)		47	25	47	19	
p : $\varphi$ .	(13 $\bar{4}$ 1)	:	(02 $\bar{2}$ 1)	16	56	17	4	28
$\Pi$ .			0881	15	56	16	2	
$\mathfrak{T}$ : $\mathfrak{T}'$	(13. 24. $\bar{3}$ 7. 10)	:	(37. $\bar{2}$ 4. $\bar{1}$ 3. 10.)	75	8	75	13	30
$\mathfrak{T}''$		(13. 37. $\bar{2}$ 4. 10)		38	45	38	36	
p.			(10 $\bar{1}$ 1)	43	17	43	19	
$\varphi$ .			(02 $\bar{2}$ 1)	20	57	21	1	20
b'			(01 $\bar{1}$ 0)	26	12	26	24	40
o			(0001)	—	—	72	40	56
b			(10 $\bar{1}$ 0)	—	—	42	46	7
$\mathfrak{T}'''$		(24. 13. $\bar{3}$ 7. $\bar{1}$ 0)		—	—	39	35	17
S : a	(12. 20. $\bar{3}$ 2. 1)	:	(11 $\bar{2}$ 0)	8	28	8	27	51
$\Pi$ .			(0881)	22	17	22	18	51
p :			(1341)	15	44	15	41	
S :'		(32. $\bar{2}$ 0. $\bar{1}$ 2. 1)		—	—	76	22	
S :''		( $\bar{1}$ 2. 32. $\bar{2}$ 0. 1)		43	29	43	32	30
S :'''		(20. 12. $\bar{3}$ 2. $\bar{1}$ )		16	57	16	55	42
$\varphi$ .			(02 $\bar{2}$ 1)	—	—	32	25	25
o			(0001)	—	—	87	55	35
p.			(10 $\bar{1}$ 1)	—	—	54	44	45
b.			(10 $\bar{1}$ 0)	—	—	38	15	37

Márkháza. (Nógrád m.) 8. és 9. ábra.

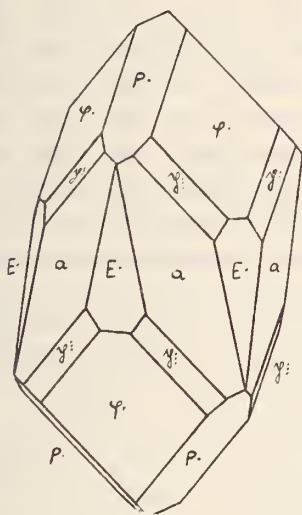
Dr. NOSZKY JENŐ nemzeti múzeumi igazgatóőr úr Márkházán lajtamész darabokat gyűjtött s az egyik darab repedéseiben kristályodott kalcit volt megfigyelhető. A kalcitkristályok elég aprók, egymásba nőttek, de mivel elég fényesek voltak és kézinagyítóval jól látszott, hogy nem közönséges kifejlődésűek, megpróbáltam néhányat a mészkőről leszabadítani és sikerült is olyan kristályokat nyernem, melyek goniometrikus mérés céljaira alkalmasak voltak.



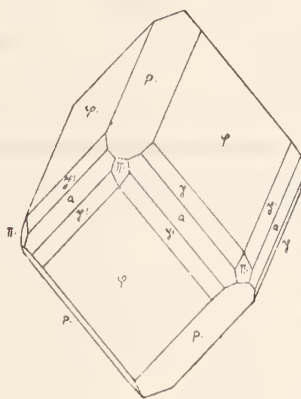
A kristályokon a következő alakokat állapíthattam meg:

Betű	BRAVAIS	MILLER	Betű	BRAVAIS	MILLER
a	$\{11\bar{2}0\}$	$\{10\bar{1}\}$	Π.	$\{08\bar{8}1\}$	$\{3\bar{3}\bar{5}\}$
p.	$\{10\bar{1}1\}$	$\{100\}$	*E.	$\{0. 17. 17. 2\}$	$\{19. 19. 32\}$
φ.	$\{02\bar{2}1\}$	$\{11\bar{1}\}$	p:	$\{13\bar{4}1\}$	$\{21\bar{2}\}$

Ez alakok általában mind jó minőségű, sima, fényes lapokkal jelennek meg, de különösen a  $\{02\bar{2}1\}$  tűnik ki elsőrendű reflexű lapjaival. Nagyon jók még az  $\{13\bar{4}1\}$  és  $\{0. 17. 17. 2\}$  lapjai kifogástalan reflexeikkel, gyengébbek



8. ábra.



9. ábra.

az  $\{10\bar{1}1\}$   $\{08\bar{8}1\}$  és  $\{1\bar{1}\bar{2}0\}$  lapjai, de azért ezek is jó eredményeket adnak.

A kristályokon vagy az  $\{11\bar{2}0\}$  uralkodik, de a  $\{02\bar{2}1\}$  is majdnem ugyanilyen mértékben fejlett vagy pedig a  $\{02\bar{2}1\}$  erős túlsúlyban van kifejlődve s az  $\{11\bar{2}0\}$  csak mint keskeny sáv jelenik meg az  $\{13\bar{4}1\}$  középélein.

Az E.  $\{0. 17. 17. 2\}$  negatív romboeder a kalcitra nézve új alak. A kristályokon a  $\{08\bar{8}1\}$  helyett jelenik meg, annyira jó és pontosan mérhető lappal, hogy a  $\{08\bar{8}1\}$ -el semmi esetre sem azonosítható.

			Számított			Mért		
(02 $\bar{2}$ 1)	:	(0. 17. $\bar{17}$ . 2)	$\approx$	20 <sup>0</sup>	4'	35''	20 <sup>0</sup>	8'
		(08 $\bar{8}$ 1)	$\approx$	19	39	26	19	34
(13 $\bar{4}$ 1)	:	(0. 17. $\bar{17}$ . 2)	$\approx$	16	15	50	16	22
		(08 $\bar{8}$ 1)	$\approx$	16	2		15	54

A kristályokon az alábbi két kombinációt észleltem;

a, φ., p., E., p: ;

8. ábra

φ., p., a, p:, Π. .

9. „

A mért értékek az alábbi táblázatban vannak összeállítva, egybevetve a számított hajlásokkal:

				Mért		Számított		
a: $\varphi$ .	$(11\bar{2}0)$	:	$(02\bar{2}1)$	39 <sup>o</sup>	25'	39 <sup>o</sup>	25'	30''
p.: $\varphi$ .	$(10\bar{1}1)$	:	$(02\bar{2}1)$	50	35	50	34	32
$\rho$ :			$(1\bar{3}41)$	48	33	48	35	20
$\varphi$ .: $\rho$ :	$(02\bar{2}1)$	:	$(1\bar{3}41)$	17	1	17	4	28
$\Pi$ .: $\varphi$ .	$(08\bar{8}1)$	:	$(02\bar{2}1)$	19	34	19	39	26
E.: a	$(0. 17. \bar{1}7. 2)$	:	$(11\bar{2}0)$	30	41	30	41	30
$\varphi$ .			$(02\bar{2}1)$	20	8	20	4	35
E.'		$(\bar{1}7. 0. 17. 2)$	————			118	37	4
o			$(0001)$	————		83	11	50
$\rho$ : : a	$(1\bar{3}41)$	:	$(11\bar{2}0)$	22	23	22	21	
E.		$(0. 17. \bar{1}7. 2)$		16	22	16	15	50
$\Pi$ .			$(08\bar{8}1)$	15	54	16	2	

A kristályok mérését a Kir. József Műegyetem ásvány-földtani intézetében végeztem.

## A GELLÉRTHEGYI MÉLYFÚRÁS TANULSÁGAI.

Irta: PÁLFY MÓRIC dr.\*

— A 10—11. ábrával. —

Budapest Székesfőváros 1926. őszén és 1927. tavaszán a Gellért-fürdő mellett, a Kelenhegyi-út és Gellért-rakpart sarkán egy 142 m mély fúrást létesített bold. SCHAFARZIK FERENC műegyetemi tanár és BECSEY ANTAL mérnök, székesfővárosi biz. tag. kezdeményezésére. A fúrás azzal a célzattal készült, hogyha azzal legalább  $65^{\circ}\text{C}$  meleg vizet tárnak fel, azt felhasználhatnák a Gellért-fürdő épületcsoportjának fűtésére épen úgy, amint a Lukács-fürdő már évek óta felhasználja a 23 m mély Lukács-forrás  $64^{\circ}\text{C}$  meleg vizét is fűtésre. A terv nem volt új, mert már 1912-ben lépéseket tett a Székesfőváros egy hasonló fúrás létesítésére, ámde akkor a felmerült aggályok miatt a legfelsőbb hatóság a fúrás létesítését nem engedélyezte. A jelenlegi fúrást megelőző tárgyalásokon SCHAFARZIK tanár úrnak és nekem sikerült bebizonyítanunk, hogy maga a fúrás a többi hévforrásokra egyáltalán semmi veszéllyel nem járhat; hátrány csak akkor származhatna, ha a fúrásból több vizet használnának ki, mint amennyi a természetes utánpótlás és a többletet a többi forrásból vonnák el. A fúrásból kihasználható víz mennyiségét pedig módunkban van szabályozni. Hogy a létesítendő fúrásból mily vízmennyiség használható ki a Gellért-, Rudas- és Rác-fürdők jelenlegi forrásainak veszélyeztetése nélkül, annak megállapítása végett több mint egy éven át sorozatos vízmennyiségmérések történtek a forrásokon.

A fúrással azt a célt, — hogy a Gellért-fürdő fűtésére alkalmas melegvizet tárjanak fel, — nem sikerült elérni, azonban az új fúrással igen értékes, nagy mennyiségű vizet ütöttek meg, ami — mint a kémiai elemzés kimutatta — összetételében nagyobb vastartalma miatt, elég lényeges eltérést mutat a budapesti összes hévvizektől.

Minthogy alkalmam volt a fúrás menetét figyelemmel kísérni, nem tartom feleslegesnek, hogy közöljem azokat a tanulságokat, amiket a fúrás adataiból nyertünk.

Újabban s — úgy látszik — nem egészen indokolatlanul, a budapesti hévvizeket — legalább részben — az Alföld süllyedésével hozzák kapcsolatba (WESZELSZKY Gy., PÁVAI VAJNA F.).

Magával e kérdéssel részletesen ez alkalommal nem kívánok foglalkozni s csak épen érintem, hogy ily módon a hévforrásokon felszálló összes vízmennyiséget, különösen ha tekintetbe vesszük azok különböző hőfokát, nem tudom

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1927. évi dec. 7-i szakülésén.

megmagyarázni. Azonban, ha e hévvizeket két komponensre bontjuk, amint azt velem együtt a vizsgálók nagyrésze már eddig is tette, akkor nem zárkozhattunk el az elől a nézet elől, hogy azt a komponens, amit ezideig *juvenilis* eredetűnek tekintettünk s ami a másik komponens, a dolomit lesüllyedt részében levő ú. n. karsztvizet felmelegítette, az Alföld süllyedésével kapcsolatba ne hozhassuk.

Egyelőre kikapcsolva az eddig *juvenilis* eredetűnek vett komponens kérdését, a hévvizeket érintő problémáknak egész sora áll előttünk, amiket csakis úgy lehet megoldani, ha alkalmunk lesz sorozatos megfigyelésekkel adatokat gyűjteni. Ilyen probléma pl. a többek közt a melegvíznek eloszlása a dolomit mélyebbrétegeiben, valamint a Duna-vízállás ingadozásának hatása a források vízmennyiségére, a langyos vizek képződésének kérdése stb.

ZSIGMONDY VILMOS felfogása, — mint ismeretes, — az volt, hogy a Duna vonalán lesüllyedt dolomit egész tömegében magas hőfokú víz van s a városligeti mélyfúrás ezt a felfogást teljesen igazolni látszott, úgy hogy az általánosan a köztudatba ment át. WESZELSZKY<sup>1</sup> volt az első, aki ZSIGMONDY adataiból reámutatott arra a feltűnő jelenségre, hogy a fúrás alkalmával a 917 m mélységben elért dolomitból először 43 °C meleg víz jött a felszínre s csak lefelé haladva lassan emelkedett a hőmérsék 73·8 °C-ra, ami 970 m mélységben állandó maradt. SCHAFARZIK ezt a jelenséget a lesüllyedt mezozoikumban meg lehetőségen komplikált *áramlással* igyekezett megmagyarázni.

A budai hévforrásoknál már régen megfigyelték, hogy azok vízmennyisége a Duna vízszíneinek emelkedése alkalmával szaporodik, süllyedésekor pedig csökken. Erre a jelenségre MOLNÁR JÓZSEF még a múlt század közepén állította fel azt a magyarázatot, hogy a Duna hideg vize, mint töményebb víz, emelkedése alkalmával visszaszorítja a megszökő melegforrások kisebb fajsúlyú vizét s ezzel a források vízmennyiségét megszorítja. Ez a tetszetős magyarázat szintén általánosan el van fogadva mai nap is.

Ugyanilyen probléma pl. a langyos vizek keletkezésének kérdése is, amit vagy úgy szoktak magyarázni, hogy a mélyből feltörő hévvizek a mellékrepedésekben circulálva hűlnek le, vagy pedig hogy csekélyebb mélységből fakadnak.

Térjünk át ezután a gellérthegyi fúrára s vizsgáljuk meg, hogy azok adataiból az egyes problémákra minő tanulságokat vonhatunk le.

A fúrás a Duna 0 pontja fölött 15·6 m magas térszínen telepítették. A fúrás 8 m mélységig 512  $\frac{m}{m}$  kezdőcsővel, azután 31 m-ig 350  $\frac{m}{m}$ -es, 31 m-től 53 m-ig 330  $\frac{m}{m}$ -es, onnan 71 m-ig 280  $\frac{m}{m}$ -es csővel kézierővel folytatták. 71 m-től gépierővel és 155  $\frac{m}{m}$ -es csővel haladtak 115·2 m mélységig, azután 115  $\frac{m}{m}$ -essel egészen 142·5 m-ig. A fúrás jelenleg 115 m mélységig 133  $\frac{m}{m}$ -es csővel van csővezve.

<sup>1</sup> Hidrológiai Közlöny II. k. 1922. évf. p. 9.



A fúrásban 8—9 m mélységig *szaruköves breccsán* haladtak át s ott elérték a dolomitot. Hogy a kettő között, ha vékony rétegben is, megtalálták-e az *orbitoidás mészkövet*, amit a Citadella déli szélén SCHRETER fedezett fel, sőt — szóbeli közlése szerint — hasonló mészkövet talált a gellérthegyi barlang alján is, — nincsen adatunk. Innen lefelé a fúrás mindvégig igen kemény, szürkeszínű *dolomitban* haladt, melynek finom repedései igen gyakran *pirittel* voltak kitöltve. Csak 111·5—114 m-ben ért el a fúró, valószínűleg egy nagyobb repedés mentén, szétmorzsalódott *dolomitot*.

Az első vizet 11·5 m-ben érték el, melynek hőfoka  $32^{\circ}\text{C}$  volt. Innen lefelé a fúró állandóan vízben dolgozott.

Megfelelő hőmérő hiányában lefelé haladva a víz hőfokának mérése nagy nehézségekbe ütközött, mert a rendes maximális hőmérő már 20 m-es vízoszlopnál is a higanytartójára gyakorolt 2 atmf. nyomás miatt abnormisan magasabb hőfokot mutat.

Az első megbízható fenékhőmérsék-mérést 63·5 m mélységben végeztem. E célra vaskosárba egy kb. 35 cm magas és 15 cm átmérőjű erősfalú üvegedényt helyeztem el, ami glycerinnel volt megtöltve. A glycerinbe volt beállítva a 2 tizedfokokra beosztott közönséges hőmérő és az edény szája gummiszalaggal és vaslappal légmentesen le volt zárva. Az üvegedényt a hőmérővel 4—5 óra hosszágig hagytuk a fúrás fenekének iszapjába bemerítve, ahonnan gyorsan felhúзва, amint az ellenőrző mérések mutatták, lényegesebb lehűlés nélkül, azonnal leolvashattuk a fenékén felmelegített glycerin hőmérsékletét.

Ily módon:

1926. december 12-én 63·5 m mélységben  $48^{\circ}\text{C}$  hőmérséklet

18-án 66·7 m „  $48^{\circ}\text{C}$  „

1927. január 4-én 71·58 m „  $48^{\circ}\text{C}$  „ olvastunk le.

A további méréseket a csővezet szűk volta miatt a fennebb említett üvegedénnyel már nem végezhattük s azt 100 m mélységen alul MAZALÁN PÁL mérnök úr, akit a Székesfőváros a fúrás technikai ellenőrzésére kért fel, határozta meg többízben oly módon, hogy a rendes maximális hőmérőt vascsőbe zárva a fúrórudazatba helyezte el s megfelelő ideig hagyta a fúrás fenekének iszapjában. Ilyen módon MAZALÁN 100 m-en alul mindvégig csak  $48^{\circ}\text{C}$  hőmérséklet mérhető.

A fúrásnak 142 m mélységben történt beszüntetése után érkezett meg Londonból a M. Kir. Földtani Intézettől rendelt NEGRETTI és JAMBRA-féle mélység-hőmérő, amellyel EMSZT KÁLMÁN DR. szintén  $48^{\circ}\text{C}$  hőmérséklet mért a fúrás fenekén.

71 m-ben egy kisebb teljesítményű, 142 m-ben pedig egy erősebb (24 óránként kb. 1400 m<sup>3</sup>) kompresszorral pár napon át történt szivattyúzás mellett sem mutatott a fúrás alján a hőmérséklet semmi változást sem; a kiömlő víz  $47^{\circ}\text{C}$ -on felül nem emelkedett, amit azonban a részben kompresszorral benyomott levegő lehűtő hatására is vissza lehet vezetni.

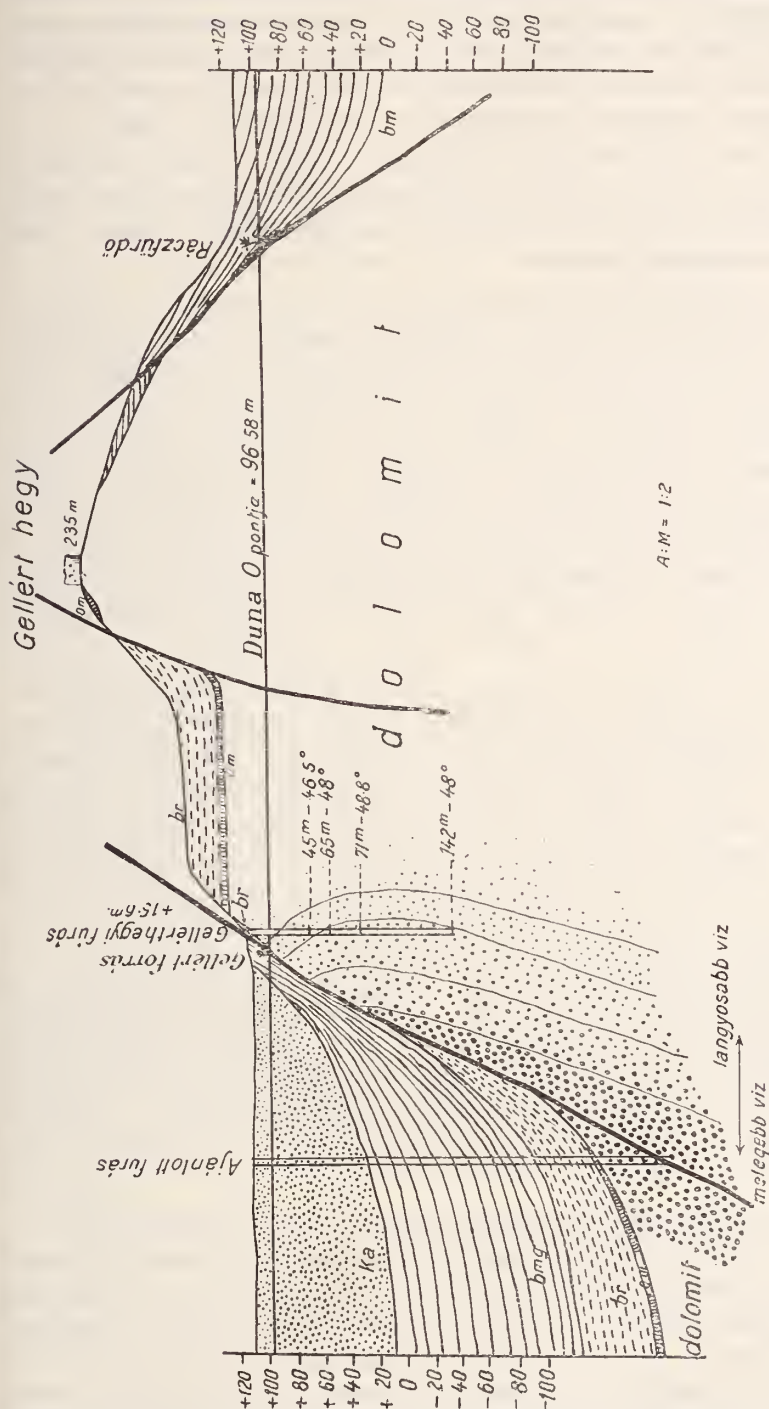
Fel kívánom említeni, hogy az utóbbi szivattyúzás mellett a Gellért-forrás mennyiségében változást kimutatni nem lehetett. Hogy a fúrásban és a Gellért-forrásban a víz nem volt egy szintben, azt igazolja az 1926. október 27. és 28-án tett megfigyelés, mely szerint a fúrólukban a víz nívója reggel, 12 órai üzemszünet után 0·76, illetve 0·52 m-el volt magasabban, mint a forrásban; ekkor a fúrás mélysége 49 m volt.

Ezekből a hőmérsékleti adatokból — ha többet nem is — azt az egyetkétségtelenül meg lehet állapítani, hogy a fúrásban a hőmérséklet 71 m körül érte el a maximumát ( $48\cdot8^{\circ}\text{C}$ ). Innen lefelé 142 m mélységig a hőmérséklet állandó maradt sőt — amennyiben a használt hőmérőknél  $0\cdot6$ — $0\cdot8^{\circ}\text{C}$ -os eltérést alig lehet feltételezni — lefelé még csökkent is. De ha ezt az eltérést a kellően nem ellenőrzött hőmérőknek tulajdonítjuk is, van egy másik, sokkal feltűnőbb körülmény, amit már aligha lehet a hőmérők rovására írni. Ez pedig az, hogy 71 m-től 142·5 m-ig, tehát 71·5 m-en keresztül a hőmérsék egyáltalán nem emelkedett, holott — ha nem a budapesti abnormisan kicsiny geotermikus gradienst tekintjük — hanem az általánosan elfogadott 33 m-t, akkor is 71 m-el mélyebben a hőmérséknek már legalább  $2^{\circ}\text{C}$ -al magasabbra kellett volna emelkedni, tehát annyival melegebbre, hogy azt még a használnál kevésbé pontos, közönséges hőmérőknek is feltétlenül mutatni kellett volna. Ha azonban azt tekintjük, hogy a budapesti geotermikus gradiens, különösen a hévforrások közvetlen szomszédságában, lényegesen alacsonyabb az általánosan elfogadottnál, akkor 71 m-en alul 142 m mélységig lényegesen, legalább  $4$ — $5^{\circ}\text{C}$ -al nagyobb hőmérséklet kellett volna kapni.

Mielőtt e feltűnő jelenség okát megmagyarázni megkísérelném, emlékezetbe kívánom idézni nagy vonásokban a Gellért-hegy szerkezetét. Ismeretes, hogy a Gellért-hegy dolomitsziklája tulajdonképpen egy *sasbérc*, melyet a keleti oldalon a dunamenti hatalmas É—D-i irányú *törésvonal* határol s amelynek mentén — bizonyára lépcsőzetesen — a *dolomit* a Városliget alatt 917 m mélyre süllyedt le. A hegy déli oldalán két párhuzamos kb. ÉNY—DK-i irányú törési vonal látható. A kisebbik a Gellért-hegy csúcsának déli oldalán, a Citadella alatt megy végig, amelynek mentén a dolomit még nem süllyedt a térszín alá, hanem felső határa a Dunaparton az úttest fölött pár m magasán van. Fölötte a Gellért-hegy lankás déli gerincét a *bryozoás márga* alkotja. Ez a törésvonal éles taraj alakjában különösen jól látszik a pesti oldalról nézve. Ennek a vetődésnek a síkja a hegy magasabb részén lankásan, mélyebb részén meredeken D felé dől.

A Gellért-hegyet határoló déli fővetődés a Gellért-fürdő forrása táján halad végig. Ennek mentén a dolomittal együtt nemcsak a *bryozoás márga*, hanem a *budai márga* is le van süllyedve, úgy hogy a Gellért-fürdőtől nem messzire DNY-ra (az Orlay-utcában) már a *kiscelli agyag* van a felszínen.

A vetődés mentén, mint a vetődés uszálya, keskeny sávban a *budai márga*



10. ábra.

A Gellérthegy szelvénye a Dunapart mentén D—É-i irányban.

Om = Orbitoidák mészkő, br = szaruköves breccsa és bryozoás márga,  
bmg = budai márga, ka = kiscelli agyag.

s éppen csak nyomokban a *bryozoás márga* illetve a szaruköves breccsa is fennakadt. Amíg a Gellért-fürdő forrása dolomitból fakad, addig az épület nyugati



szélén, a hullámfürdő építésekor kb.  $50\text{--}60^\circ$  alatt DNY felé dülő budai márgát tártak fel. A riolittufának a budai márgába való elterjedése szempontjából csak melleslegesen említem itt meg, hogy a Gellért-fürdő épületének ÉNY-i sarka mellett mintegy 15 cm vastag tufaréteget is tártak fel. A vetődés mentén fennakadt *szaruköves breccsát* a fúrás alkalmával, mintegy 9 m mélységig, harántolták.

A hegy északi oldalán levő szintén ÉNY—DK-i irányú törésvonal a *Hungária-forrás* és a *Rácz-fürdő* forrásainak közvetlen közelében megy végig. A vetődés mentén a dolomit a Gellért-hegy északi oldalára települt budai márgával együtt süllyedt a mélybe.

Míg a Citadella déli falának mentén meg van kis területen az először SCHRÉTERTŐL kimutatott *orbitoidás mészkő*, sőt a barlang talpán is valószínűleg előfordul, addig ennek törmelékét a fúrópróbák között nem találtam meg (lehetséges, hogy a vékonysága miatt nem vették észre, ha mégis volt), a hegy északi oldalán azonban a vetődés mentén valószínűleg meg volt. A M. Kir. Földtani Intézet gyűjteményében van ugyanis egy DR. SZONTAGH TAMÁSTÓL gyűjtött *orbitoidás mészkődarab*, ami a hegy tövéből onnan származik, ahol most a Gellért-szobor alatt a támfal áll. Valószínűnek tartom, hogy ez az orbitoidás mészkő a vetődés mentén olyanformán maradt meg a dolomitra fenődve, mint ahogyan a budai MELOKKÓ-féle cementgyár mellett ma is láthatjuk.

A dunamenti főtörési vonal mentén É—D-i irányba sorakozva dolomitból fakadnak fel a Rudas-fürdő  $43^\circ\text{C}$  meleg forrásai, hozzájuk számítva azokat a szökevény-forrásokat is, amiknek vize közvetlenül a Dunába folyik s amiknek hatása igen jól látható be nem fagyott víztükrök alakjában olyankor, mikor a Duna alacsony vízállás mellett befagy. Az északi fővetődés mentén, de a budai márgából törnek elő a Rácz-fürdő  $43^\circ\text{C}$  meleg forrásai és a Hungária-forrás  $38^\circ\text{C}$ -os vize. A déli főtörésvonal és a dunamenti törés találkozásánál pedig dolomitból fakad a Gellért-fürdő  $45^\circ\text{C}$ -os forrása.

A Gellért-hegy szelvényén a három ÉNY—DK-i irányú törésvonal fel van tüntetve, amelyek közül az északi É felé, a két déli D felé dül. Hogyha mármost a Gellért-hegy szerkezetének e rövid vázolása után a Gellért-hegyi fúrás helyzetét vizsgáljuk és az okát kutatjuk annak a jelenségnek, hogy a fúrásban a víz hőmérséke 71 m mélységig emelkedett, azon alul pedig 142 m-ig a hőmérsék állandó maradt, sőt esetleg még csökkent is, a következő eredményre jutunk:

A fúrás, mint a mellékelt szelvény mutatja, a déli fővetődés fekvőjében volt telepítve. Kétség nem férhet ahhoz, hogy ennek folytán amint a fúrásban minél mélyebbre haladtak lefelé, annál jobban eltávolodtak a D felé dülő fővetődési vonaltól. E fővetődési vonalat azonban nem szabad mindvégig nyílt üregnek felfogni, hanem egymással összefüggő hasadérendszernek, amelynek mentén a termális víz a mélyből fölfelé törekszik. Hogy 71 m-től lefelé haladva a hőmérséklet egyáltalán nem emelkedett, hanem talán még csökkent, azt csak úgy tudom megmagyarázni, ha feltételezem, hogy a Gellért-



hegy dolomittömegében nincsen termális víz még 142 m mélységben sem, hanem olyan, aminek hőfoka ott alig haladhatja meg a  $24-26^{\circ}\text{C}$ -t. A felszínhez közel pedig talán csak  $18-20^{\circ}\text{C}$  lehet, tehát a közönséges karsztvíz. A főtörési vonalon és az annak mentén keletkezett szétágazó repedésekben feltörő termális víz útjában a hideg karsztvízzel érintkeznek, attól lehűl és azzal keveredik. Ezáltal a főtörésvonal síkjával párhuzamosan haladva egy széles sávot kell feltételeznünk, amelynek hőmérséke a főtörésvonal mentén a legnagyobb s attól a törési sík fekvője felé távolodva mindig alacsonyabb lesz; bizonyos távolságban pedig megegyezik a karsztvíz hőmérsékével. Hogyha ezen elgondolás alapján igyekszünk megmagyarázni a Gellért-hegyi fúrás hőmérsékleti viszonyait, akkor arra az eredményre jutunk, hogy lefelé mindaddig és olyan mértékben emelkedett a hőmérsék, amíg és amilyen mértékben a környezetnek, különösen a Duna vizének lehűtő befolyása csökkent s ahol teljesen megszűnt (kb. 70 m mélyen) elérte a  $48.8^{\circ}\text{C}$ -t. Innen lefelé a geotermikus gradiensnek megfelelően a hőmérsékletnek tovább kellett volna emelkedni. Hogy ez nem történt meg, a fennebbiek alapján azzal magyarázhatjuk, hogy a fúrással lefelé haladva a melegvíz-sávnak fekvő, hidegebb részébe jutottak. Ha a fúrást még tovább folytatják lefelé, kétségtelennek tartom, hogy a melegvízsávnak még jobban közeledtek volna a széle felé s így a mélyebb szintből esetleg (ha a geotermikus gradiens kellőleg nem ellensúlyozta volna) még langyosabb vizet kaphattak volna.

Ez a fúrás tehát kétségtelenül *beigazolta* azt, hogy a dolomittömeg mélyebb részében a termális víz nincsen egyenletesen eloszolva, hanem a törési vonalak mentén levő hasadékokban száll fel a mélyből a termális víz, ami a dolomit főtömegében levő hideg vízzel érintkezve és azzal keveredve lehűl. Ezt a felfogást megerősíti az az észlelés is, hogy pl. amint arra már 1927. július 9-én a Székesfővároshoz benyújtott véleményemben is reáutaltam, a *Lukács- és Császár-fürdőnél* közvetlen egymás közelében  $58-62^{\circ}\text{C}$  meleg- és  $24-27^{\circ}\text{C}$  langyosforrások fakadnak, ami csak úgy érthető meg, ha feltételezzük, hogy e langyosforrásokban a hideg karsztvíz termális vízzel keveredik. Azóta alkalmam volt DR. FERENCZI ISTVÁN kollégámmal együttesen a *Lukács- és Császár-fürdő* langyosforrásain is kísérleti megfigyeléseket végezni, amiknek adatai e feltevést kétségtelenül igazolják. Ezen megfigyeléseinkről legközelebb együttesen fogunk beszámolni.

Említettem már, hogy a városligeti artézi kút fúrása alkalmával azt észlelték, hogy a 917. m-ben elért dolomitban kezdetben csak  $43^{\circ}\text{C}$  volt a víz hőmérséke, ami kb. megfelel a geotermikus gradiens szerinti hőmérsékletnek, s onnan lefelé gyorsan emelkedett fel  $73^{\circ}\text{C}$ -ra. Ezt a jelenséget én csak úgy tudom megmagyarázni, ha feltételezem, hogy a dolomitban legelőször a geotermikus gradiensnek megfelelő  $43^{\circ}\text{C}$  meleg vizet értek el s onnan tovább lefelé haladva egy törési vonal síkját közelítették meg, amelyen még mélyebb szintből melegebb víz áramlott felfelé.

Az eddigi mérésekből következtetve úgy látszik, hogy a Gellért-hegyi fúrás adatokat fog nyújtani arra is, hogy vajjon 120—140 m mélységben is van a Duna víznívójának befolyása a termális víz emelkedésére s ami ezzel a nívóemelkedéssel összefügg, a forrás vízszolgáltató képességére. Az eddigi adatok szerint (a fúrásban a vízszínállását a Duna 0 pontjára vonatkoztatva.):

1927. november	10-én	108 cm	Dunavíz-állásnál	460 cm	a fúrásban a vízállás			
„ december	6-án	136 „	„	397 „	„	„	„	„
„ október	1-én	420 „	„	535 „	„	„	„	„
„ április	11-én	470 „	„	590 „	„	„	„	„
„ „	12-én	488 „	„	620 „	„	„	„	„
„ „	13-án	496 „	„	650 „	„	„	„	„

Ezek a mérési adatok a Duna szélsőséges vízállása idején még további kiegészítésre szorulnak ugyan, de már ezekből is valószínű, hogy a Duna vízállásának 115 m-en (addig van a fúrás csövezve) alul is befolyása van a termális vizek nivójára. Miben nyilvánul, azonban meg ez a befolyás? Azt elképzelni is bajos lenne, hogy ilyen nagy mélységben is alkalmazhassuk a MOLNÁR-féle visszaduzzasztási teóriát, pedig kétségtelen, hogy a termális víz szintjének emelkedésével (ami + 108 és 496 cm Dunavíz-állás között 1·9 m-t tesz ki) igen tetemes mértékben emelkedik a források vízszolgáltató képessége. Ha a MOLNÁR-féle magyarázatból valami fenntartható is, a források vízmennyiségének ingadozására, illetve a termális vizek nivójának emelkedésére vagy süllyedésére a fennebbi adatok alapján más magyarázatot kell keressünk. A magyarázatot illetőleg újra feleleveníthetem azt a feltevésemet, aminek már 1909-ben kifejezést adtam a termális vizek felszínre emelkedéséről<sup>2</sup> című előzetes közleményemben. Ebben a közleményemben abból az észlelésből kiindulva, hogy a termális vizek igen gyakran oly magas szinten fakadnak, hogy azon szinten való felfakadásukat vízszorítóréteg hiánya miatt, közönséges hidrosztatikai nyomással megmagyarázni nem tudjuk, annak a felfogásomnak adtam kifejezést, hogy e forrásokat olyan közlekedő edény gyanánt foghatjuk fel, amelynek egyik szárában melegvíz, a másikban hidegvíz van. Minthogy a hidegvíz-oszlop magánál magasabb melegvíz-oszlopot tud egyensúlyban tartani, a melegforrások magasabb szintre is felemelkedhetnek, mint vízgyűjtőjüknek vízszín-magassága. Akkor egy kis számítást is végeztem: hogyha pl. a Budai-hegység dolomitjában hidegvizet tételeznénk fel, akkor ez a hidegvíz-oszlop a városligeti 970 m mély artézi-kútnál kb. 20—25 m-el magasabb, 73° C melegvíz-oszlopot tudna egyensúlyban tartani.<sup>3</sup>

Tekintettel arra, hogy az eddigi mérések szerint a Duna víznívójának emelkedését pontosan követi a fúrásban is a víz színének emelkedése, az

<sup>2</sup> Földtani Közlöny XXXIX. k. p. 16.

<sup>3</sup> Csak később jutott tudomásomra, hogy KNETT is már előttem 1907-ben hasonlóan magyarázta a termális vizek felszínre emelkedését (DR. KNETT: Zur Kenntnis der statischen und dynamischen Vorgänge in Mineralquelladern. Internat. Mineralquellenzeitung. Jahrg. 1907.).

1909-ben kifejtett felfogásomat ismét felelevenítem, sőt — ha a további mérések is hasonló eredményeket fognak szolgáltatni — akkori teóriámat bebizonyított-nak kell vegyem.

Egy feltűnő jelenségre kell itt reáutaljak, t. i. arra, hogy amíg a Gellért-hegy környékén felfakadó vizek hőmérséke  $43\text{--}45^{\circ}\text{C}$  között váltakozik, az 1897. januárjában az Erzsébet-híd budai hídfőjének alapozásakor felfakasztott víz  $47^{\circ}\text{C}$  volt, sőt a Gellért-hegyi fúrásban sem emelkedett a hőmérsék  $48\text{--}8^{\circ}\text{C}$  fölé, addig a Lukács- és Császár-fürdő melegforrásai  $60^{\circ}\text{C}$ -on felül emelkednek, holott mindkét területen a források főtörési vonalak mentén jönnek a felszínre. Minő magyarázatot kereshetünk e feltűnő jelenség megoldására? Evégett talán a legcélravezetőbb lesz, ha a két területen a források geológiai viszonyait vesszük szemügyre s abban keressük oly különbséget, ami a jelenség megmagyarázásánál útmutatóul szolgálhat. Ha ezt tekintjük, akkor feltűnik az, hogy a Gellért-hegy aljában fakadó források a szabadon álló dolomitszikla tövében fakadnak, sőt pl. a Duna medrében, amint azt a Ferenc-József-híd-nak a budai oldal mellett levő pillérjének alapozásakor észlelték, a folyóhordalék alatt közvetlenül meg van a dolomit, a Lukács- és Császár-fürdő mellett a dolomit nincsen a felszínen, hanem azt a *budai márga* fedi el. Ezt a lényeges geológiai különbséget gondolom olyannak, ami a források hőmérsékleti különbségét okozhatja. Nem foglalkozom ez alkalommal azzal, hogy e hatás-ban a fedő *budai márgának* rossz hővezetőképessége, vagy egyéb tényezők is játszhatnak valami szerepet, csupán le akarom szögezni ezt a tényt azért, hogy ennek alapján vizsgálat tárgyává tehessek azt a kérdést, vajjon a Gellért-fürdő környékén nem lehetne-e olyan pontot találni, ahol kilátás lenne mély-fúrással az eddigieknél melegebb vizet feltárni.

A mellékelt geológiai szelvényről láthatjuk, hogy a Gellért-hegy déli lábánál végigmenő vetődés mentén a *dolomittal* együtt a *bryozoás márga*, *budai márga*, sőt még a *kiscelli agyag* is a mélybe van süllyedve, úgy hogy pl. a Műegyetem táján már hatalmas burkoló réteg van a dolomit felett. E hely környékét gondolom olyannak, ahol a burkoló rétegen áthatolva a dolomitban megközelíthetika D felé dülő *vetődési síkot* sonnan az eddigieknél jóval magasabb hőmérsékű vizet nyerhetnek. A lesüllyedés mélységét természetesen megállapítani még hozzávetőlegesen sem lehet. (A vetődésnek az a nagysága, ami a szelvényről leolvasható, egyáltalán semmiféle pontosságra igényt nem tart. (Abból a tényből, hogy itt át kellene fúrni a *kiscelli agyag* egy részét, a *budai- és bryozoás márgarétegeket*, a *dolomitot* aligha érnék el 300—400 m-nél hamarabb. Azon célból, hogy melegebb vizet nyerjenek, az lenne még a kívánatosabb, hogy a vetődés e helyen még ennél is nagyobb mérvű legyen.

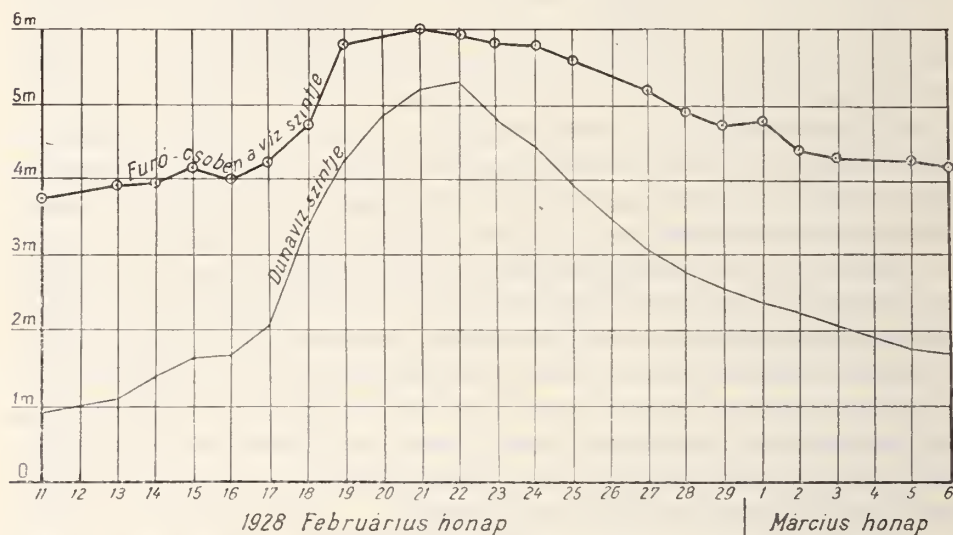
*Pótlás.*

Még a fennebbi közlemény megjelenése előtt, 1928. februárius hó második felében, a Dunának egy hirtelen támadt árhulláma folyt le Budapestnél, amely alkalommal a Duna vize 11 nap alatt  $+0.92\text{ m}$ -ről előbb lassabban, azután gyorsan szökve fel,  $+5.28\text{ m}$ -ig emelkedett. Ezt az alkalmat felhasz-



náltam arra, hogy az árhullám befolyását megfigyeljem a Gellért-hegyi fúrás vízszintjének ingadozására. A fúrócsőben a víz szintjének bemérését, vasárnap kivételével, naponként korán reggel CSIZMAREK JÓZSEF a Gellért-fürdő főgépésze végezte, mielőtt a fürdőben az üzem megindult volna. A fúrócsőben a víz szintjének változását és a Duna víznívójának ingadozását az alábbi diagramm tünteti fel.

E diagrammról látható, hogy a fúrócsőben a víz szintjének emelkedése, majd süllyedése a legnagyobb pontossággal követi a Duna víz-állását. Fennebbi közleményem megírásakor a rendelkezésemre állott kevés



11. ábra.

és időben egymástól távol eső észlelésekből a kettőnek törvényszerű összefüggését még nem mertem egész határozottsággal állítani. A fennebbi diagramm azonban azt kétségtelenül igazolja. E kísérletszámba vehető észlelés alapján kimondhatjuk, hogy a Gellért-hegyi fúrásban is a Duna víz-állásával kapcsolatosan épen úgy ingadozik a forrás vízmennyisége, mint az a természetes úton feltörő budai hévforrásoknál már régen ismeretes. De a legnagyobb valószínűséggel megállapíthatjuk egyúttal azt is, hogy a források vízmennyiségének ez ingadozását a Duna víztömegének változó hidrosztatikai nyomásával (illetve a közlekedő edény hideg szárában a hidegvízoszlop változásával) kell kapcsolatba hozzuk s elejthetjük vagy legfennebb csak minimális hatásúnak kell tekintsük a MOLNÁR-féle fennebb említett visszaduzzasztó magyarázatot.

Ismeretes, hogy a Gellért-hegy mellett a Duna medre alatt közvetlenül meg van a *dolomít* s így könnyen megérthető, hogy a Duna vize még a fúrócső



115 m mélyen végződő alján keresztlül is kifejtheti különböző nyomásának hatását. Fontos eredményekre vezethetne még ha a Margit-szigeti, sőt még a városligeti artézi-kút vízmennyiségét is naponként megmérnék a Duna egy árhullámának lefutása idején, mert azzal el lehetne dönteni, hogy vajjon a Gellért-hegyi fúrásnál kimutatott hatás akkor is érvényesül, ha a víztartó réteg fölött vastagabb víz át nem eresztő réteg van?

## ADATOK NAGYBÁNYA ÉS BORPATAK ÁSVÁNYAINAK ISMERETÉHEZ.

— A 12—15. ábrával. —

Irták: LÖW MÁRTON dr. és TOKODY LÁSZLÓ dr.\*

Nagybánya és környéke évszázadok óta élénk bányászat színhelye.<sup>1</sup> A bányászat elsősorban arany, másodsorban ezüst kitermelésére irányult. A geológiai viszonyokkal, a telérek fellépésével és kifejlődési módjával úgy a régibb, mint az újabb időben számos kutató foglalkozott.<sup>2</sup> De amennyire részletes és több irányból megvilágított megfigyelésekkel rendelkezünk a bányageológiai viszonyokat illetően, olyannyira kevés adatunk van az ott előforduló ásványokra vonatkozóan. A különböző szerzők felsorolják ugyan Nagy- és környékének — így Borpatak-nak is — ásványait, de beható kristálytani vizsgálatokat nem közölnek. Mindössze a nagybányai bournonitra<sup>3</sup>, pirargiritre<sup>4</sup> és miargiritre<sup>5</sup>, továbbá a borpataki pirositilpnitre<sup>6</sup> ismeretesebb kristálytani megfigyelések.

\* Előadatott a Magyarhoni Földtani Társulat 1928. január hó 4-i szakülésén.

<sup>1</sup> WODITSKA J.: A nagybányai m. kir. bányagazgatósági kerület monografiája. Nagy-  
bánya 1896. (Ismertetve: Földtani Közöny 1898. XVIII. p. 237—239.)

<sup>2</sup> CH. A. ZIPSER: Versuch eines topogr. min. Handbuches von Ungern. (Oedenburg.  
1817. p. 43. és 259—260.)

J. JONAS: Ungerns Mineralreich. (Pesth 1820. p. 199., 235., 262., 269., 274.)

RIVOT-DUCHANOY: Berg- und hüttenmännische Notizen aus dem Nagy-  
bányaer Bezirke. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1853. IV. p. 568—630. és p. 823—824.)

F. HAUER-FR. FOETTERLE: Geol. Uebersicht d. Bergbaue d. österreich. Monarchie.  
(Wien 1855. p. 57 és p. 59.)

V. v. ZEPHAROVICH: Min. Lex. Wien 1895. I. p. 329 és p. 448.

F. v. RICHTHOFEN: Studien aus den ungarisch-siebenbürgischen Trachytgebirgen.  
(Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1860. XI. p. 215., p. 232., p. 238.)

B. COTTA: Die Erzlagertetten Europa's. (Freiberg. 1861. p. 291—292., p. 294.,  
p. 698., p. 702.)

B. COTTA-E. Fellenberg: Die Erzlagertätten Ungarns und Siebenbürgen. (Freiberg.  
1862. p. 146. és 196.)

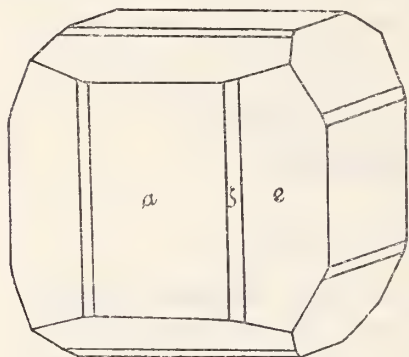
J. GRIMM: Die Lagerstätten d. nutzbaren Mineralien. (Prag. 1869. p. 201. és 217.)

G. VON RATH: Bericht über eine geol. Reise nach Ungarn im Herbst 1876. (Nieder-  
rhein. Ges. für. Natur- und Heilkunde. Bonn. 1876. p. 41—42.)

A. GRODDECK: Die Lehre von den Lagerstätten der Erze. Leipzig. 1879. p. 166.

TÓTH M.: Magyarország ásványai. Budapest. 1882. p. 392. és 479.

Nagybánya és Borpatak ásványainak legrészletesebb felsorolását COTTA-FELLENBERG közölte<sup>7</sup>. Szerintük Borpatak on pirit, kalkopirit, tetraedrit, galenit, pirargirit, réz, szfalerit, ametiszt, kvarc és arany fordul elő, — Nagyban pedig barnapát, kalcit, barit, pirit, arany, pirargirit, tetraedrit, stefanit, polibazit, argentit, ezüst, szfalerit, galenit, kalkopirit, realgár, auri-pigment, arzén, antimonit és markazit található.



12. ábra.

$$a \{100\}, \quad e \{210\}, \quad \zeta \{11.4.0\}.$$

1909-ben egyikünknek (Löw M.) alkalma volt Nagyban és környékét bejárni s akkor néhány ásványt gyűjteni. Az ezekre vonatkozó kristálytani megfigyeléseinket az alább következőkben foglaljuk össze.

### 1. Pirit.

A megvizsgált pirit kristályka a Borpataki Lipót-bányából származik. Az alig 0.5  $m/m$  nagyságú kristálykán mindössze három formát állapíthattunk meg, ezek:

HOFFMANN K.: Jelentés az 1882. év nyarán Szatmár megye délkeleti részében fogantatott földtani részletes felvételekről. (Földtani Intézet Évi Jel. 1882. p. 16—24 és Földtani Közl. 1883. XIII. p. 22—30.)

GESELL S.: A nagybányai ércbányaterület bányageol. felvétele. (Földtani Intézet Évi Jel. 1889. p. 133—153. és u. o. 1890. p. 137—161.)

LITSCHAUER L.: A fémek ásványok telepeinek ércesedés viszonyai. (Földtani Közl. 1892. XXII. p. 234—243.)

F. POSEPNY: Die Genesis d. Erzlagerstätten. (Wien. 1895. p. 115.)

SZOKOL P.: A Nagyban vidéki bányakerület bányageol. viszonyai. (Bányászati és Kohászati Lapok. 1895. XXVIII. p. 4—8. és p. 20—25.)

— Veresvíz aranyerei. (Földtani Közl. 1896. XXVI. p. 243—246.)

SZELLEMY G.: Nagyban és vidékének fém-bányászata. (Nagyban. 1894. p. 26—27., p. 43., p. 95.)

— Vyhorlat-Gutin trachithegység érctelepei. (Budapest. 1896. p. 19.)

KETNEY M.: Borpatak bányászata. (Bány. és Koh. Lapok. 1911. XLIV. p. 365—371.)

PÁLFY M.: A nagybányai bányaterület geológiai viszonyai. (Földtani Intézet Évi Jel. 1914. p. 385—398.)

<sup>3</sup> SCHMIDT S.: A nagybányai bournonitról. (Természetrázi füzetek. 1891. XIV. p. 125. Zeitschr. für Kryst. 1892. XX. p. 151.)

<sup>4</sup> TOBORFFY Z.: Magyarországi pyrrargyrit kristálytani vizsgálata. (Földtani Közl. 1910. XLIV. p. 360—440. és p. 435—447.)

ZIMÁNYI K.: Újabb adatok a nagybányai pyrrargyrit kristálytani ismeretéhez. Neue Beiträge zur kristallographischen Kenntniss des Pyrrargyrites von Nagyban. (Ann. Mus. Nat. Hung. 1911. IX. p. 251—262.)

<sup>5</sup> Löw M.: Miargyrit Nagybanról. (Földt. Közl. 1910. XLIV. p. 624—627. és p. 674—677.)

<sup>6</sup> KOCH S.: Néhány ritkább ásvány újabb előfordulása Magyarországon. (Földtani Közl. 1926. LV. p. 166.)

<sup>7</sup> B. COTTA-E. FELLENBERG: Die Erzlagerstätten Ungarns und Siebenbürgen. (Freiberg. 1862. p. 146 és 196.)

A kristály hexaederes-pentagondodekaederes típusú (12. ábra.). Az igen jól fejlett és uralkodólag megjelenő  $a \{100\}$  forma mellett az  $e \{210\}$  közepes nagyságú lapokkal figyelhető meg. Az  $e \{210\}$  lapjai a jellemző élekkel párhuzamosan rostozottak s kissé görbültek, ennek következtében szögértékei ingadozóak. Az  $e \{210\}$  formán kívül még egy magas indexű pozitív pentagondodekaedert, a  $\zeta \{11.4.0\}$ -t állapítottuk meg s ez két keskeny csikalakú lappal szerepelt.

	mért:	számított:
$a : a = 100 : 010$	$= 90^\circ$ —	$90^\circ$ —
$: a = 010 : 0\bar{1}0$	$= 180^\circ$ —	$180^\circ$ —
$: e = 010 : 210$	$= 64^\circ$ —	$63^\circ 26'$
$: \zeta = 100 : 11.4.0$	$= 19^\circ 55'$	$19^\circ 59'$

## 2. Pirargirit.

Pirargirit kristályokat úgy Nagybányáról, mint Borpatakról alkalmunk volt tanulmányozni.

A nagybányai pirargirit kristálytani viszonyaival TOBORFFY Z.<sup>8</sup> és ZIMÁNYI K.<sup>9</sup> foglalkozott és 15, illetve 17 formát állapítottak meg.

Az általunk tanulmányozott nagybányai pirargirit-kristályok a Kereszthegy-bánya III. szintjéből származnak.

A kristályok fekete vagy vörös színűek, általában kicsinyek,  $1-1.5 \frac{m}{m}$  nagyságúak. Rajtuk az alábbi öt formát állapítottuk meg:

Bravais	Miller
$a \{11\bar{2}0\}$	$\{101\}$
$m \{10\bar{1}0\}$	$\{2\bar{1}1\}$
$r \{10\bar{1}1\}$	$\{100\}$
$e \{01\bar{1}2\}$	$\{110\}$
$t \{21\bar{3}4\}$	$\{310\}$

Ezek sorában a négy elsőt TOBORFFY és ZIMÁNYI is említi, míg az ötödik,  $t \{21\bar{3}4\}$  forma a nagybányai pirargiritre új alak.

Legerősebben fejlett az  $a \{11\bar{2}0\}$  másodrendű prizma, melynek hosszúra nyúlt lapjai olykor függőlegesen, máskor az  $a : r$  éllel párhuzamosan finom rostozottságot mutattak. Az  $m \{10\bar{1}0\}$  keskeny, csikalakú lapokkal és közepes erősségű reflexekkel volt megfigyelhető.

A romboederek közül az  $r \{10\bar{1}1\}$  erőteljes fejlettségben jelent meg síma, jól tükröző lapokkal. Az  $e \{01\bar{1}2\}$  az előbbinél alárendeltebb.

A  $t \{21\bar{3}4\}$  formát keskeny lapocskák képviselik.

<sup>8</sup> TOBORFFY Z.: Magyarországi pyrrargyritek kristálytani vizsgálata. (Földt. Közl. 1910 XLIV. p. 360—440.)

<sup>9</sup> ZIMÁNYI K.: Újabb adatok a nagybányai pyrrargyrit kristálytani ismeretéhez. — Neue Beiträge zur kristallographischen Kenntniss des Pyrrargyrites von Nagybánya. (Ann. Mus. Nat. Hung. 1911. IX. p. 251—262.)

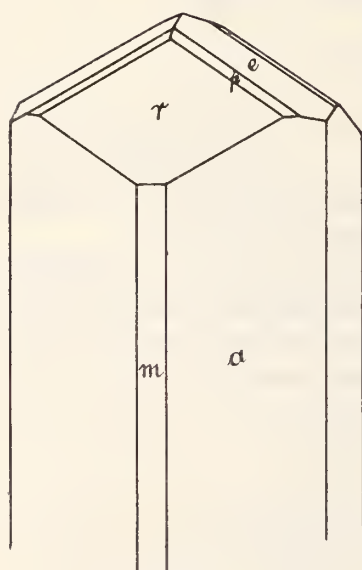
A nagybányai pirargiritre vonatkozó néhány szögadat:

	mért:	számított:
$a : a = \overline{2110} : \overline{1120} = 60^\circ -$		$60^\circ -$
$: m = : \overline{10\overline{10}} = 29^\circ 59'$		$30^\circ -$
$: r = : \overline{10\overline{11}} = 54^\circ 20'$		$54^\circ 19'$
$: e = : \overline{01\overline{12}} = 90^\circ -$		$90^\circ -$
$: t = : \overline{21\overline{34}} = 69^\circ 50'$		$70^\circ 15'$
$r : t = \overline{10\overline{11}} : \overline{21\overline{34}} = 15^\circ 11'$		$15^\circ 59'$
$: e = : \overline{01\overline{12}} = 35^\circ 24'$		$35^\circ 41'$

\* \* \*

A borpataki pirargiritről KOCH S. emlékezett meg és az  $a \{ \overline{1120} \}$  és  $e \{ \overline{01\overline{12}} \}$  formákat említi.<sup>10</sup>

Az általunk vizsgált borpataki pirargirit-kristályok a borpataki Lipótbányából származnak. Ezek vörös vagy fekete színű, igen apró oszlopok. Méretük:  $0.75 \frac{m}{m}$  hosszúság és  $0.10 \frac{m}{m}$  szélesség. A kristályok kicsinysege dacára a rendkívül fényes lapok igen jó reflexeket szolgáltattak és öt formának biztos megállapítását tették lehetővé. Ezek a következők:



13. ábra

Bravais	Miller
$a \{ \overline{1120} \}$	$\{ \overline{101} \}$
$m \{ \overline{10\overline{10}} \}$	$\{ \overline{211} \}$
$r \{ \overline{10\overline{11}} \}$	$\{ 100 \}$
$e \{ \overline{01\overline{12}} \}$	$\{ 110 \}$
$p \{ \overline{1123} \}$	$\{ 210 \}$

Uralkodó alak itt is az  $a \{ \overline{1120} \}$  másodrendű prizma, amely tökéletes, síma, erősen reflektáló lapokkal lépett fel. Nála jóval alárendeltebb az  $m \{ \overline{10\overline{10}} \}$ .

A romboederek között a nagy, síma lapokkal megjelenő  $r \{ \overline{10\overline{11}} \}$  alapproboedernél kisebb feljettőségű az  $e \{ \overline{01\overline{12}} \}$ .

A  $p \{ \overline{1123} \}$  másodrendű piramis keskeny, azonban jó reflexeket szolgáltató lapokkal szerepelt.

Egy kristály rajzát a 13. ábra tünteti fel.

A borpataki pirargirit mért és számított szögadatai a következők:

	mért:	számított:
$a : a = \overline{2110} : \overline{1120} = 60^\circ -$		$60^\circ -$
$: m = : \overline{10\overline{10}} = 30^\circ 05'$		$30^\circ -$
$: r = : \overline{10\overline{11}} = 54^\circ 18'$		$54^\circ 19'$

<sup>10</sup> loc. cit.



mért: számított:

$a : p = 2110 : 1123 = 76^{\circ}48'$	$76^{\circ}32'$
$: e = : 0112 = 90^{\circ}03'$	$90^{\circ} —$
$r : p = 1011 : 1123 = 22^{\circ}31'$	$22^{\circ}15'$
$: e = : 0112 = 35^{\circ}46'$	$35^{\circ}41'$

## 3. Tetraedrit.

Tetraedritet Nagybányáról vizsgáltunk, ahonnan ZIMÁNYI<sup>11</sup>  $q \{211\}$  és  $p \{111\}$  kombinációt feltüntető kristálykákat említ.

A kristályok igen aprók, mindössze  $0.5 \text{ mm}$  nagyságúak. Lapokban igen dúsak. Két kristályon az alábbi 10 formát figyeltük meg:

$p \{111\}$	$\{855\}$
$\{988\}$	$\{744\}$
$\{655\}$	$q \{211\}$
$\{433\}$	$\{522\}$
$n \{322\}$	$* \{11.3.3\}$

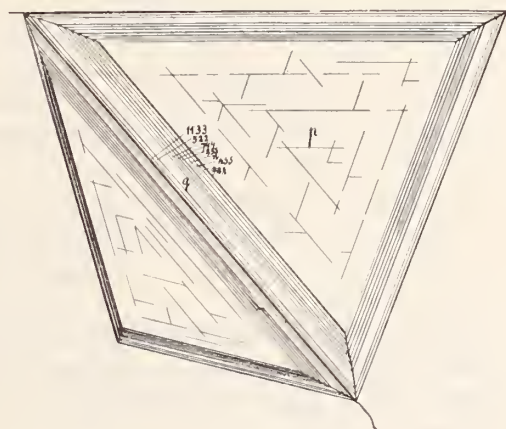
E formák sorában a \*-gal jelzett  $\{11.3.3\}$  triakisztetraeder, a tetraedritre általában új alaknak bizonyult.

A kristályokon a  $p \{111\}$  uralkodólag fejlődött ki. Jól tükröző lapjai a tetraeder-élekkel párhuzamosan finom rostozottságot tüntettek fel (14. ábra.).

A triakisztetraederek általában keskeny, csíkalakú lapokkal szepeltek. A legnagyobb fejlettséget a  $q \{211\}$  érte el. A  $\{11.3.3\}$ , a tetraedritre általában új forma az  $\{522\}$  és  $\{211\}$  alakok között jelent meg, keskeny lapokkal. A mért és számított szögértékek közötti csekély különbség alapján e formát biztosan megállapítottunk vehetjük.

A formák megállapítására szolgáló szögértékek az alábbiak:

	mért:	számított:
111 : 988	= 3 <sup>o</sup> 23'	3 <sup>o</sup> 15'
: 655	= 5 <sup>o</sup> 04'	5 <sup>o</sup> 03'04"
: 433	= 8 <sup>o</sup> 10'	8 <sup>o</sup> 02'58"
: 322	= 12 <sup>o</sup> 07'	11 <sup>o</sup> 25'18"
: 855	= 13 <sup>o</sup> 09'	13 <sup>o</sup> 15'40"
: 744	= 15 <sup>o</sup> 37'	15 <sup>o</sup> 47'36"



14. ábra.

<sup>11</sup> ZIMÁNYI K.: Újabb adatok a nagybányai pirargirit kristálytani ismeretéhez. — Neue Beiträge zur krystallographischen Kenntniss des Pyrrargyrites von Nagybánya. (Ann. Mus. Nat. Hung. 1911. IX. p. 251—262.)

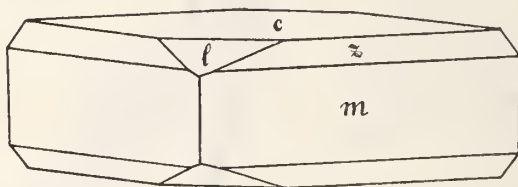
	mért:	számított:
111 : 211	= 19°22'	19°28'16"
: 522	= 25°23'	25°14'22"
: 11.3.3	= 33°47'	33°38'40"
: $\overline{111}$	= 109°28'	109°28'16"
211 : $\overline{211}$	= 70°48'	70°31'44"

#### 4. Barit.

A tanulmányozott barit Borpatakról, a Lipót-bányából származik.

Likacsos, kissé szürkés, gyéren pirittal behintett kvarcon 1–2  $\frac{m}{m}$  átmérőjű táblákat alkot. A kombinációban négy forma lép fel:

$m \{110\}$	$c \{001\}$
$z \{111\}$	$l \{104\}$



15. ábra.

A  $c \{001\}$  forma az uralkodó, a kristályok e szerint táblásak (15. ábra.). Lapjainak felülete hullámos s így nem ad egységes reflexet. Az  $m \{110\}$  lapjai simák és kitűnően reflektálnak. Mint keskeny csíkok, illetve lapocskák jelennek meg a  $z \{111\}$  és  $l \{104\}$ .

A formák megállapítása a következő adatok alapján történt:

	mért:	számított:
$m : m = 110 : \overline{110} = 78°21'$		78°22'26"
: $z = \quad : 111 = 25°24'$		25°41'
$c : l = 001 : 104 = 20°16'$		21°56'30"

Mikroszkóppal vizsgálva, a táblákon, a  $c \{001\}$  lapon a tompa biszektrix kilépését látjuk. Optikai tengelysík párhuzamos  $b \{010\}$ -val, Optikai karakter pozitív.

Készült a Kir. József Műegyetem ásvány-földtani intézetében.

## A FEDOROFF-FÉLE MÓDSZER KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A FÖLDPÁTOK MEGHATÁROZÁSÁRA.

Irta: ZSIVNY VIKTOR dr. \*

— A 16—28. ábrával. —

A földpátok az eruptív kőzetek osztályozásában igen fontos szerepet visznek s ezzel kapcsolatban a makroszkópos módon, különösen azonban a vékonycsiszolatban való meghatározásuk már régóta élénken foglalkoztatja a szakembereket.

Legyen szabad a vékonycsiszolatban való meghatározásuk ma használatos módszereit röviden jellemezni. A FOUQUÉ és MICHEL LÉVY-féle módszereknél, a melyeket főleg BECKE, VIOLA, PEARCE és DUPARC fejlesztettek tovább: orientált metszeteken kioltásokat mérünk. BECKE konoszkópikus módszerében egészen speciális orientációjú metszeten<sup>1</sup> az ikerállásban levő kristály egyéneken az optikai tengelyeknek és az optikai tengelysíkoknak helyzetét állapítjuk meg s eme adatokból a különböző ikerpárok fent említett megfelelő optikai elemei által bezárt szöget vezetjük le, mely a plagioklász kémiai összetételének és a fennforgó hemitropiának függvénye. FEDOROFF módszerénél tetszőleges helyzetű metszeten krisztallográfiai elemeknek (hasadási lap, összenövési sík) és az optikai tengelyeknek térbeli helyzetét az  $n_g$   $n_m$   $n_p$ <sup>2</sup> ellipszoidtengelyekhez képest állapítjuk meg. Emez utóbbi módszernél tehát a földpát meghatározása térbeli geometriai művelet s a földpát jellemzésére kristálytani elemeknek az ellipszoid tengelyeire vonatkoztatott sphaerikus koordinátáit használjuk fel. Az említett módszereknél egy művelet kapcsán állapíthatjuk meg a földpát kémiai karakterét és az ikertörvényt. A három főtörésmutató relatív nagyságának, különösen pedig a három főkettőtörésnek, mint egyedüli diagnosztikai bélyegeknél mérése kevésbé használatos és jelentős; a szóban levő ikertörvényről nem adnak felvilágosítást s csupán a földpát kémiai összetételére engednek következtetni.

Legáltalánosabban használtak a FOUQUÉ és MICHEL LÉVY-féle módszerek, amelyek mellett még a törésmutató relatív nagyságának meghatározására szolgáló BECKE-féle módszer visz fontos kisegítő szerepet. Az elsőül említett módszerek mai fejlettségük mellett aránylag gyorsan vezetnek eredményhez,

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1928. május hó 2.-án tartott szakülésén.

<sup>1</sup> oly metszeten, melynél valamennyi hemitrop lemezke szomszédos helyzetű egy-egy optikai tengellyel.

<sup>2</sup>  $\gamma$ ,  $\beta$ ,  $\alpha$  helyett a francia írásmódot használva. A következőkben *ellipszoid* alatt mindig az  $n_g$ ,  $n_m$ ,  $n_p$  ( $= \gamma$ ,  $\beta$ ,  $\alpha$ ) ellipszoid értendő.

de hátrányuk, hogy az orientált metszetek keresése nem mindig kényelmes, az orientáció gyakran tökéletlen, továbbá nem biztosítanak mindig egyetlen megoldást, hanem gyakran egynél több, esetleg négy megoldásra is vezetnek. Ezzel szemben a FEDOROFF-módszer precízióval fixirozván minden krisztallográfiai elem koordinátáit: elvileg megszüntet minden bizonytalanságot az ikrek értelmezésében, vagyis elvileg egyetlen megoldásra vezet s e mellett megvan ama nagy előnye, hogy tetszőleges metszeten alkalmazható. Eme általános használhatóságából következik, hogy kritikus esetekben az egyetlen biztosan célra vezető módszer s így elsőrendű fontosságú. A FEDOROFF-technika nemcsak a földpátok meghatározásánál játszik nélkülözhetetlen szerepet, hanem bármely nem opak ásvány optikai jellemvonásainak megállapítására s így az ásvány meghatározására, továbbá vékonycsiszolatok vastagságának mérésére sikerrel alkalmazható.

Hogy a FEDOROFF-módszer ma már a nyugati nemzeteknél is általánosan használatos, az főleg L. DUPARC-nak köszönhető, ki azt szentpétervári tartózkodása alatt magától E. FEDOROFF-tól s annak tanítványától és munkatársától W. W. NIKITIN-től sajátította el s 1912-ben genévi laboratóriumában meghonosította. DUPARC nemcsak NIKITIN standardmunkájának két kötetét (*La méthode universelle de Fedoroff* [Genève, 1914], I.—II., atlaszal) fordította le VÉRA de DERVIES-szel franciára, hanem a módszer technikáját is tökéletesítette s M. REINHARD-dal együtt a földpátok meghatározásához szükséges diagrammokat BECKE adatai alapján újból megszerkesztette, a módszer elméletét és gyakorlati kivitelét a *Schweizerische Mineralogische und Petrographische Mitteilungen* (Bull. Suisse de Min. et Pétr.ogr.) III. kötetében (p. 1—74) 1923-ban, valamint lényegtelen változtatásokkal nagy munkájukban: *La détermination des plagioclases dans les coupes minces*-ben<sup>3</sup> 1924-ben leírta<sup>4</sup>. 1912 óta számos külföldi dolgozott DUPARC laboratóriumában az új technika elsajátítása céljából. 1928 elején én is hosszabb ideig tanulmányozhattam e módszert az említett laboratóriumban. Legyen szabad e helyen is hálás köszönetemet kifejeznem DR. HÓMAN BÁLINT m. nemz. múzeumi főigazgató úrnak az anyagi támogatásért, az Orsz. Gyűj-

<sup>3</sup> megjelent mint a *Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève* 1924. évi (40) I. fascikulusa.

<sup>4</sup> M. A. USSOFF „*La méthode de Fedoroff ou méthode universelle de détermination des minéraux des roches et particulièrement des feldspats*“ (Tomsk, 1910) című s a FEDOROFF-módszerre vonatkozó teljes irodalom felhasználásával készült összefoglaló munkájában orosz nyelven ismerteti e módszert. Becses M. BEREK „*Mikroskopische Mineralbestimmung mit Hilfe der Universal-drehtischmethoden*“ című munkája (1924).

DUPARC-REINHARD-tól függetlenül s velük lényegében egyidejűleg WÜLFING is szerkesztett egy diagrammot, melyet amazoknál egy évvel később közölt (ROSENBUSCH: *Mikr. Phys.-ogr. d. Min. u. Gest.*, V. kiad. [WÜLFING és MÜGGE], I, 1 [1924], p. 499 és III. tábla).

FEDOROFF értekezéseinek, továbbá munkatársai, tanítványai, valamint más szerzők eme módszerre vonatkozó néhány munkájának bibliográfiáját illetőleg lásd a ROSENBUSCH-WÜLFING-MÜGGE-, a NIKITIN-DUPARC- DE DERVIES és a DUPARC-REINHARD-féle idézett munkákat. A FEDOROFF-módszerre vonatkozó hatalmas irodalom legbővebb feisorolását I. MARCET RIBA barcelonai professzor sajtó alatt lévő munkájában (*Méthodes universals de Fedorow*) adja [a szerző által küldött kefelenyomat szerint].



*teményegyetem Tanácsá*-nak, DR. HÓMAN BÁLINT főigazgató és DR. ZIMÁNYI KÁROLY múzeumi igazgató uraknak a szükséges szabadság engedélyezéséért, LOUIS DUPARC professzor úrnak és asszisztensének DR. MARCEL GYSIN magántanár úrnak ama túlzás nélkül páratlannak mondható készségükért, mellyel lehetővé tették számomra a FEDOROFF-módszer elsajátítását.

Minthogy e módszer nálunk kevésbé ismert és használt: a következőkben főleg a plagioklászok meghatározása szempontjából röviden ismertetni szándékozom. Eltekintek a módszer fejlődésének tárgyalásától s csupán a mai alakjára leszek tekintettel.

A plagioklászoknak e módszerrel való meghatározása a következő részekből áll.

1. a kristálytani elemek (nevezetesen a hasadási lapok, az ikersík<sup>5)</sup>) továbbá az optikai elemek (a három ellipszoidtengely, az optikai tengelyek) térbeli helyzetének sphaerikus koordinátákkal való meghatározása. Ez a meghatározás kísérleti része. A földpát meghatározásához elegendő egyetlenegy kristálytani elem helyzetének meghatározása, de kontroll és az egyértelmű megoldás biztosítása céljából mindig annyit határozunk meg, amennyit csak lehetséges;

2. az adatokat gömbprojekcióban („I.“ projekció) ábrázoljuk oly módon, hogy a projekció síkja a vékonycsiszolat síkja legyen. Az ikerállásban levő egyének ellipszoidtengelyei pólusainak projekciójából megszerkesztjük az iker-tengely pólusait. E szerkesztésből kitűnik, hogy normál, vagy parallel hemitropiával illetőleg komplex-szel van-e dolgunk? A projekció adataiból leolvassuk a kristálytani elemeknek a három ellipszoidtengelyhez való helyzetét sphaerikus koordinátákban és ezek segítségével

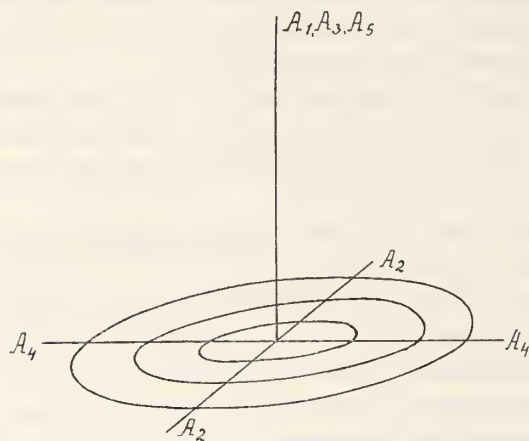
3. egy újabb („II.“) projekcióban (melynek síkja:  $n_g n_p$  ellipszoidsík) ábrázoljuk a krisztallográfiai elemeknek pólusait. Eme utóbbiakat fedésbe hozván a NIKITIN, DUPARC-REINHARD vagy WÜLFING-féle diagrammok egy-egy görbéjével, melyek a krisztallográfiai elemek pólusainak a kémiai összetétellel való vándorlását tüntetik fel: leolvashatjuk a plagioklász kémiai összetételét és a szóban levő ikertörvényt.

Ezek után vegyük kissé részletesebben szemügyre a vázolt műveleteket:

1. A kísérleti rész kiviteléhez olyan műszerre van szükségünk, mely a preparátumnak a tér minden irányába való elforgatását teszi lehetővé. Figyelmetlenül kívül hagyva a régebbi szerkezeteket csak két ma használatosat említek meg. Ezek *a)* a *Teodolit-mikroszkóp* (synchron Nicol-forgatással), melyet C. LEISS és V. DE SOUZA-BRANDAO szerkesztettek és amelyet C. LEISS gyárt, *b)* a nagyméretű *Teodolit-asztalka*, amely megfelelő nagyobb közönséges polarizációs mikroszkóp asztalára szerelhető. A Teodolit-asztalkának mai nagyméreteiben való konstruktív kiképzése E. LEITZ- és M. BERÉK-nek köszönhető; E. LEITZ és újabban R. WINKEL gyártják. A Teodolit-mikroszkóp speciálisan a FEDOROFF-módszerhez szolgál; a forgatható rész a statívval össze van építve; működése lényegében ugyanolyan mint a Teodolit-asztalkáé. Ez utóbbinak

<sup>5</sup> A francia irodalom ikersík alatt az *összenövési* síkot érti. A következőkben mi is így értelemben használjuk az *ikersík* elnevezést.

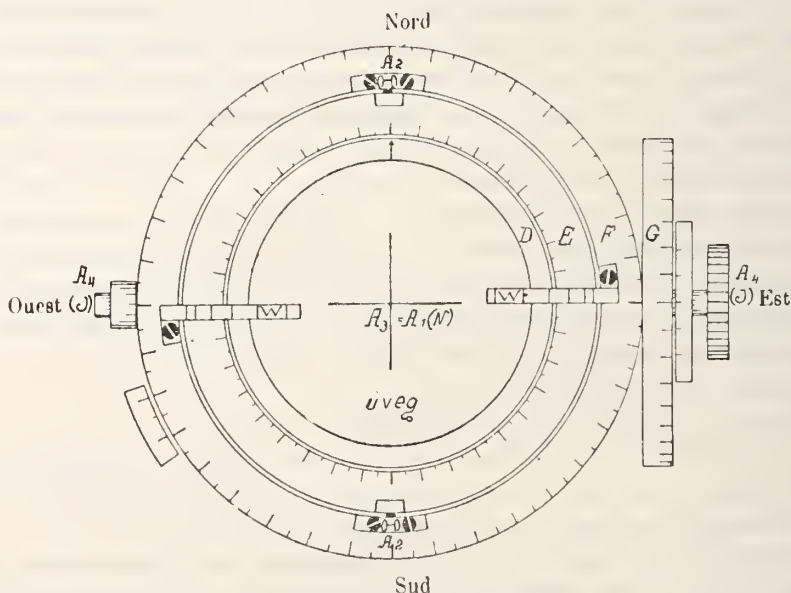
centrális részét egy üvegkorong képezi, mely öt tengely körül forgatható; a kiindulási helyzetben három függőleges, kettő vízszintes és egyszersmind egy-



16. ábra. (BEREK után\* átrajzolva.

másra merőleges; ez utóbbiak párhuzamosak a Nicol-főmet-

szetekkel, illetőleg a hajszál-kereszt ágaival. Az öt tengely közül az egyik ( $A_5$ ) a rendes mikroszkóp-asztal forgási tengelye. A vízszintes és a függőleges tengelyeket, valamint az utóbbiakhoz tartozó limbusokat a kiindulási helyzetben a 16. ábra mutatja vázlatosan. A Teodolit-asztalka tengelyeinek és mérésre szolgáló részeinek fél-vázlatos képét felülnézetben a 17. ábra tünteti fel. A föld-



17. ábra. (DUPARC-REINHARD<sup>6</sup> után.)

körüli forgatással történik a preparátum beállítása, a harmadik ( $A_4$ ) segélyével a beállítás helyességét és az optikai tengelyek helyzetét állapítjuk meg s végül a negyedik tengely ( $A_5$  = a mikroszkóp-asztal tengelyével) a preparátumnak a Nicolokhoz képesti elforgatására szolgál. Az elforgatások nagyságát  $A_1$ - és  $A_3$ -nál

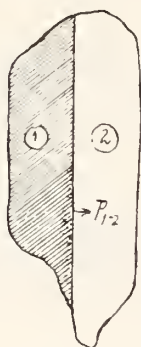
\* loc. cit., 11.

<sup>6</sup> Schweiz. Min. u. Petrogr. Mitt., 3, 8., Mém. de la Soc. phys. et d' hist. nat., 40, 1, 75. A zárójelben lévő  $N, H, I$  betűk a DUPARC-REINHARD-féle munkákban használt és a későbbiek folyamán használandó jelzés.





A kiindulási helyzetben a preparátum síkja merőleges a mikroszkóp optikai tengelyére. Ha az  $n$  és  $h$  értékeket ismerjük, úgy ismeretes két ellipszoid-tengelyen átmenő síknak = optikai szimmetria-síknak, illetőleg az erre merőleges harmadik ellipszoidtengelynek térbeli helyzete. Eme értékek nyerése céljából  $P$  síkot parallel állásba hozzuk  $F$  síkkal. Ezt  $P$  síknak kettős forgatásával érhetjük el: 1) a metszetet saját síkjában, tehát normálisa körül elforgatjuk  $n$  szöggel, amíg  $T$  összeesik  $R$ -rel, 2) a preparátum síkjában levő vízszintes  $H$  tengely körül  $h$  szöggel.  $P$ - és  $F$ -nek parallel volta arról ismerhető fel, hogy a preparátum akkor kioltást mutat s eme sajátosságát az  $F$ -re



19. ábra.

merőleges  $I$  tengely körüli forgatásnál megtartja. Eme helyzet megvalósításához szükséges elforgatások mértékét leolvassa ismeretese a  $P$ -nek, illetőleg a  $P$ -re merőleges ellipszoidtengelynek (mely az elforgatások után az  $I$  tengellyel esik össze) sphaerikus koordinátái. A Teodolit-asztalkát a Nicol-főmetszetekhez képest  $45^\circ$ -os állásba hozva megállapíthatjuk az  $I$  tengellyel összeeső ellipszoidtengelynek abszolút optikai karakterét, illetőleg, ha e tengely  $n_m$  volna: az optikai tengelyek egyikének helyzetét. Az optikai tengelyek egyikét  $I$  körüli forgatással hozhatjuk a mikroszkóp optikai tengelyébe. A koincidencia akkor van megvalósítva, amidőn a  $45^\circ$ -os helyzetben világos lemez az említett forgatás közben, egy bizonyos helyzetben ismét elsötétedik. A vázolt módon meghatározzuk egy másik ellipszoidtengelynek  $n$  és  $h$  koordinátáit is, míg a harmadiknak helyzetét, amely a leggyakrabban, nagy hajlásánál fogva nem állítható be: a projekcióban konstruktív úton határozzuk meg. A krisztallográfiai elemeknek fixálása analóg módon történik. A preparátumot úgy forgatjuk el  $H$  és  $N$  tengelyek körül, hogy a hasadási lap, kristálylap vagy ikersík parallel legyen  $F$  síkkal. Ez akkor következik be, ha az említett krisztallográfiai elemnek a preparátum síkján levő nyomvonala parallel a  $N$ - $S$  hajszállal és a legélesebbnek és legkeskenyebbnek látszik; ennek megítélése a módszer kivitelének legnehezebb része és nagy gyakorlatot kíván. A szükségelt elforgatások a krisztallográfiai elemnek sphaerikus koordinátáit adják.

Egy tusnádfürdői amfibolandezit-bombából való földpátiker esetében, melyet a 19. ábrában tüntettem fel, az 1. és 2. egyénnek ellipszoidtengelyei és az ikersík (összenövésisík) pólusára vonatkozó koordináták, továbbá egy optikai tengely helyzetét jellemző szög a következők<sup>8</sup>:

$n$	$h$	$n$	$h$	$n$	$h$
1. egyén: $315^\circ$	$19^{1/2^\circ}$	$I=n_g$	$75^{1/2^\circ}$	$52^{1/2^\circ}$	$I=n_p$
2. egyén: $139^\circ$	$31^\circ$	$I=n_g$	$257^{1/2^\circ}$	$34^{1/2^\circ}$	$I=n_p$
			$21^\circ$	$36^{1/2^\circ}$	$I=n_m$
				opt. t.: $9^{1/2^\circ}$ $2V_2=+79^\circ$	
$P_{I,2}: 154^{1/2^\circ}$ $1^\circ$					

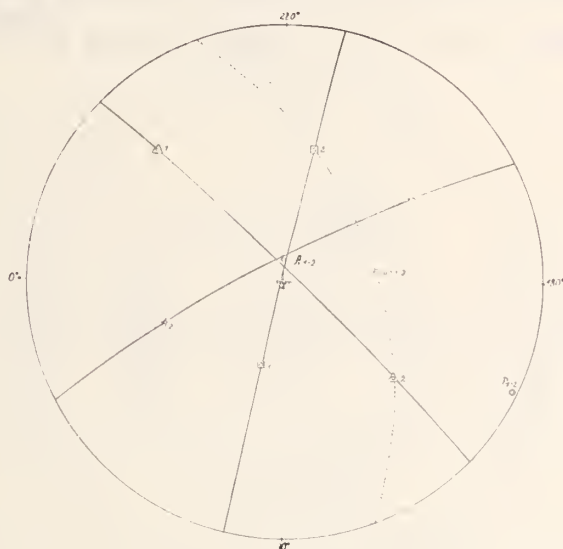
<sup>8</sup>A következőkben  $P_{I-2}$  jelenti az 1. és 2. egyén ikersíkjának (összenövési síkjának) pólusát.

$A_{I-2}$  „ az 1. és 2. egyén által képezett iker tengelyének pólusát.

Fenti kísérleti adatok mellett a  $2V$  értékét is fel szoktuk tüntetni, mely az  $I$  projekcióból olvasható le.



2.) A kristallográfiai és optikai elemek pólusait ezután az imént meghatározott koordinátáik felhasználásával a FEDOROFF, vagy még célszerűbben a WULFF-féle háló segítségével sztereografikus projekcióban ábrázoljuk.<sup>9</sup> Utóbbi esetben átetsző papírosra rajzoljuk. Ama meggondolásból kiindulva, hogy hemitrop ikeknél az iker egyéneinek korrespondáló irányai egy, az iker tengely pólusán átmenő meridiánkörön szimmetrikusan fekszenek: megszerkeszthetjük az iker-tengely pólusát ( $A_{1-2}$ ) oly módon, hogy megrajzoljuk az  $n_g^1 n_g^2$ ,  $n_m^1 n_m^2$ , illetőleg az  $n_p^1 n_p^2$  ellipszoidtengelypárok pólusain<sup>10</sup> átmenő meridiánköröket, melyeknek közös metszéspontja az említett pólust adja (= „I.” projekció,



20. ábra.

20. ábra.)<sup>11</sup> A projekcióból, melyből példánkban kitűnik, hogy nem normál, hanem parallel hemitrópiával vagy komplex-szel állunk szemben ( $P_{1-2}$  és  $A_{1-2}$  ugyanis nem esnek össze, hanem  $90^\circ$ -nyi ívtávolságra fekszenek egymástól) — leolvashatjuk (legkényelmesebben a WULFF-háló segítségével) az iker elemek, esetleg egy vagy több hasadási lap pólusainak az ellipszoid tengelyei pólusaitól való ívtávolságát.

Ama célból, hogy egy kristálymetszet különböző pólusainak helyzetét egymásra vonatkoztatva kifejezhessük, az így nyert koordinátáknak előjelet

<sup>9</sup> Ugyanerre a célra a NIKITIN-féle félgömböt is használhatjuk (DUPARC-REINHARD loc. cit. 23—25, ill. 85-86), mely különösen demonstratív célra nagyon alkalmas.

<sup>10</sup> Az  $n_g$ ,  $n_m$ , ill.  $n_p$  tengelyek pólusát  $\Delta$ ,  $\circ$ , ill.  $\square$  szimbólumokkal ábrázoljuk a projekcióban; a szimbólum melletti szám a megfelelő kristálygyén sorszámát jelzi.

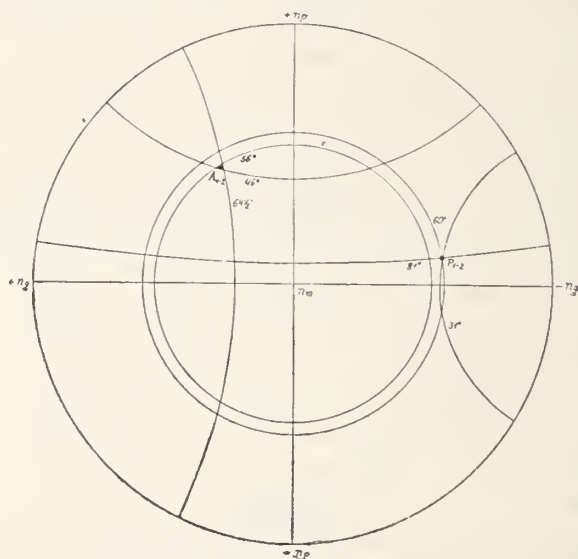
<sup>11</sup> Közös metszéspont helyett sokszor hibaháromszög adódik ki, melynek súlypontját, mint a keresett pólus legvalószínűbb helyét vesszük tekintetbe.

tulajdonítunk:<sup>12</sup> pozitívnak vagy negatívnak aszerint tekintjük, amint az  $I$ . projekcióban a kristallográfiai elem pólusa s az ellipszoid szóban levő tengelyének pólusa közötti ívtávolság kisebb vagy nagyobb  $90^\circ$ -nál; az utóbbi esetben az ívtávolságot annak szupplementisével fejezzük ki.

A tárgyalt példa esetében a következő koordinátákat nyertük az  $I$ . projekcióból:<sup>13</sup>

		$n_g$	$n_p$	$n_m$		
$P_{1-2}$	(1)	$-28^{1/2}_2 0$	$82^{1/2}_2$	$62^{1/2}_2 0$	<sup>14</sup>	
	(2)	$33^0$	$-80^0$	$-57^{1/2}_2 0$	<sup>15</sup>	
	m(1)	$-31^0$	$81^0$	$60^0$	<sup>16</sup>	(010) 47 $^{0/0}$ An.
$A_{1-2}$	(1)	$64^{1/2}_2 0$	$46^0$	$56^0$		[010] 47 $^{0/0}$ An.

} Karlsbad, 47 $^{0/0}$  An.



21. ábra.

Eme új koordinátákkal, mint már említettem újabb projekcióban (=„II.“ projekció, 21. ábra) ábrázoljuk a kristálytani elemeknek (pl.  $P_{1-2}$ ,  $A_{1-2}$ ) az ellipszoid tengelyeihez való helyzetét. E projekció síkjául  $n_g$   $n_p$  síkot választjuk. Ha e

<sup>12</sup> M. GYSIN: *Sur la présence de la macle de l'acine A dans les plagioclases*, Bulletin Suisse de Min. et Pétrogr., V, 130 (1925).

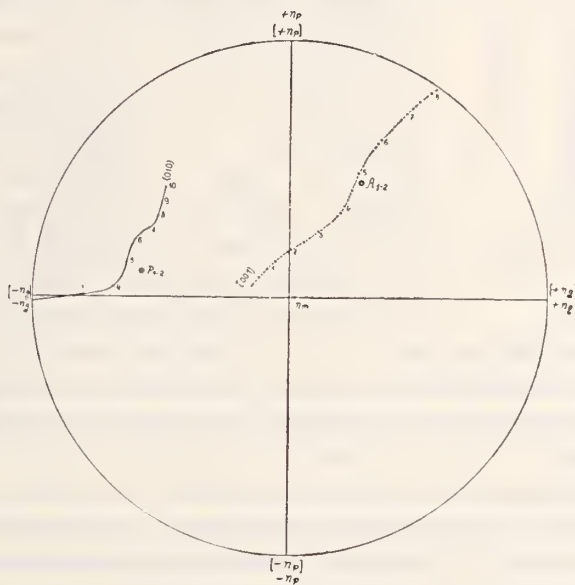
<sup>13</sup> A következő összeállításban, ismétlések elkerülése végett egyidejűleg az interpretációs adatokat is feltüntettem a Genéve-ben szokásos módon

<sup>14</sup> Annak kifejezésére, hogy egy pólus koordinátáit az 1. vagy a 2., vagy összetett iker esetében az  $n$ . egyén ellipszoidtengelyeire vonatkoztatva mértük, a pólus szimbóluma után a megfelelő számjegyet zárójelben írjuk. Pl.  $A_{1-2}$  (1) azt jelenti, hogy az 1–2 iker tengelyének koordinátáit az 1. egyén ellipszoidtengelyeire vonatkoztatva mértük. GYSIN, loc. cit. 130.

<sup>15</sup> Abszolút pontos megfigyelés és rajz esetében a  $P_{1-2}$  (2) koordináták abszolút értéke egyenlő volna a  $P_{1-2}$  (1) koordináták abszolút értékével.

<sup>16</sup> Középtérték (m=moyenne); az előjelek az 1. egyén ellipszoidtengelyeire vonatkoztattak.

projekciót, melyet szintén áttetsző papírosra rajzolunk, a NIKITIN-, DUPARC-REINHARD- vagy a WÜLFING-féle diagrammra fektetjük — ügyelvén arra, hogy a projekció  $n_g$  illetőleg  $n_p$  átmérője a diagramm  $n_g$  illetőleg  $n_p$  átmérőjével essék mindig össze,<sup>17</sup> — úgy a négy lehetséges helyzet valamelyikében valamennyi kristallográfiai elem pólusa, példánkban  $P_{1-2}$  és  $A_{1-2}$ , egyszerre fog koincidálni a diagramm egy-egy görbéjének egy-egy pontjával (22. ábra<sup>18</sup>). A görbe mellé írt jel megmutatja, hogy melyik ikerelem pólusának vándorlását ábrázolja, szóval azt, hogy melyik ikertörvényről van szó, a görbe mentén feltüntetett számok pedig azt jelzik, hogy a görbének koincidáló pontja milyen kémiai összetételnek felel meg. Példánkban  $P_{1-2}$  pont a  $(010)$  görbe 47-es



22. ábra.

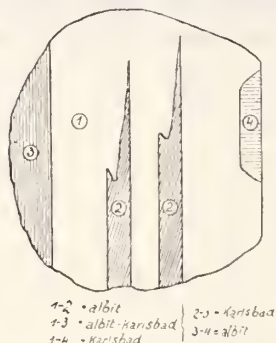
pontjával koincidál ami azt jelenti, hogy  $(010)$  összenövési sikkal és 47% *Anorthit*-tartalommal van dolgunk.  $A_{1-2}$  pont a  $[001]$  görbe 47-es pontjával koincidál, ami azt jelenti, hogy az ikertengely  $= [001]$  él-lel, tehát a szóban levő ikertörvény a *Karlsbad*-i törvény s a földpát 47% *Anorthit*-ot tartalmaz. Mint látjuk  $P_{1-2}$  és  $A_{1-2}$  interpretálása ugyanama összetételhez vezet. Ugyaneme összetételre vezet a  $2V_2 = +79^\circ$  is.

Az I. projekcióban feltüntetett adatok az imént vázolt módon kívül, mely mód a legáltalánosabban és leginkább használt — még két más módon is

<sup>17</sup> Mindegy, hogy a II. projekció  $n_g$ -illetőleg  $n_p$  tengelyének melyik felét vesszük pozitívnak (DUPARC laboratóriumában újabban a 21. ábrában alkalmazott jelzést követik), de egy és ugyanazon ikerpárnál a jelzésnek konzekvensnek kell maradnia. Már ezért sem kell a fedési műveletnél az előjelekre tekintettel lenni.

<sup>18</sup> Eme ábrában az áttekinthetőség kedvéért a diagrammnak csupán ama két görbéjét tüntettem fel, amelyeknek egy-egy pontjával koincidencia állott be példánkban. A [ ]-ben levő előjelek a diagrammra vonatkoznak.

interpretálhatók. Ezekről röviden csak annyit jegyzek meg, hogy az egyik szerint: az *I.* projekcióból az ikerállásban levő egyének optikai tengelyei, illetőleg optikai tengelysíkjai által bezárt szöget olvassuk le s eme értékeket használjuk fel a földpát jellemzésére (mint a konoszkópikus módszernél), a másik szerint pedig: az *I.* projekció adatait a szükséges elforgatások megtétele után DUPARC-REINHARD ama diagrammjaival hasonlítjuk össze, amelyeknél a projekció síkja  $\perp [100]$ -,  $\perp [010]$ -, illetőleg  $\perp [001]$ -re és amelyekben szintén az optikai elemeknek az összetétellel való vándorlása van feltüntetve.



23. ábra.

Mivel az előbb részletesen tárgyalt módszer pontosan fixirozza a krisztallográfiai elemek koordinátáit úgy ennek folytán, mint már említettem, e módszernél elvileg esik minden bizonytalanság az ikrek értelmezését illetőleg. A gyakorlati kivitelénél azonban az eljárás technikájában gyökerező okoknál fogva: ritkán ugyan, de mégis előfordulhat, hogy eme módszernél is két megoldást kapunk, vagyis hogy a *II.* projekció két különböző helyzetében észlelhetünk koincidenciát egy-egy görbével. Kontrollok alkalmazásával azonban eme bizonytalanság megszüntethető.

Kontrollnak alkalmazható: 1.-2. a legutoljára felemlített két interpretálási módszer, 3. a 2 V-ből levezethető adat, 4. *hasadási-lap* megfigyelése s végül a közelebbi precizizozásnak egy 5. lehetősége akkor áll elő, ha *összetett ikerrel* van dolgunk.

Összetett iker-nél (23. ábra) valamennyi iker- és optikai elemre vonatkozólag elvégezzük a vázolt helyzetmeghatározást és pólusaikat a kísérletileg nyert koordinátáik ( $n$ ,  $h$ .) segítségével lehetőleg egy- és ugyanazon *I.* projekcióban ábrázoljuk. Minden ikerpárra nézve megszerkesztjük az ikertengely pólusát és végül valamennyi ikerpár ikerlemeinek pólusait feltétlenül egy- és ugyanazon *II.* projekcióban ábrázoljuk. Még nem régen eme *II.* projekciót úgy készítették, hogy egymástól függetlenül kezelték az egyes ikerpárok koordinátáit s ennél fogva ámbár egy és ugyanazon projekcióban tüntették fel a pólusokat, azok nem voltak egymással közelebbi vonatkozásban, s így a különböző ikerpárokra vonatkozó pólusok a projekció más-más helyzetében koincidáltak egy-egy görbének valamelyik pontjával. Nagy lépést jelent GYSIN-nek még nem publikált eljárása, melyet épen utóbbi oknál fogva részletesen nem tárgyalhatok. Ennél a *II.* projekció tengelyfelei előjelének bizonyos módosításai révén az összes adatokat egyetlenegy egyénre vonatkoztatjuk, ami által elérhető, hogy eme projekcióban szereplő valamennyi pólus a projekció egy és ugyanazon helyzetében koincidáljon egy-egy görbével. Ennek folytán tehát, ha valamelyik ikerpár esetében eredetileg két különböző helyzetben lett volna koincidencia s így kettős megoldáshoz jutottunk volna: most e kettő egyre redukálódik. Ugyanis a projekciónak ama helyzete lesz a helyes koincidencia-helyzet, amelyben a többi ikerpárhoz tartozó pólusokra nézve is koincidencia következik be.





*Fedoroff módszer-ével:*

	$n_g$	$n_p$	$n_m$		
$P_{1-2}$	(1) $-15^\circ$	$+87^\circ$	$+73^\circ$	(010)	$0\%_0$ An
$A_{1-2}$	(1) $+75\frac{1}{2}^\circ$	$-84^\circ$	$+18^\circ$	[001]	kb. $0\%_0$ An
$2V$	$+78^\circ$				

egyetlen megoldás = Karlsbadi-iker, kb.  $0\%_0$  An

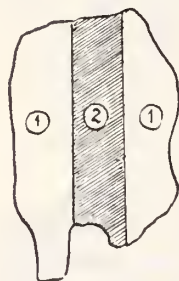
2. példa:

(010) metszet egy hasadással (001); sem repedések, sem zónás szerkezet nem észlelhetők (25. ábra.).

*Rendes módszerek-kel:*

$$\alpha = \pm 6^\circ$$

- megoldások: 1) plagioklász  $20\%_0$  An-tal,  
2) plagioklász  $37\%_0$  „ „  
3) orthoklász vagy mikroklin



26. ábra.

A törésmutatók értékei a 3) megoldást kiküszöbölik; a törésmutatók sommás mérése nem elegendő a  $20\%_0$ - és  $37\%_0$  An tartalmú plagioklász határozott megkülönböztetéséhez.

*Fedoroff módszer-ével:*

	$n_g$	$n_p$	$n_m$	
hasadás	$61^\circ$	$80^\circ$	$31^\circ$	(001) $40\%_0$ An körül
$2V$	$+88^\circ$			

egyetlen megoldás.

3. példa:  $n_g$ -re  $\perp$  metszet (26. ábra.).

*Rendes módszer-rel:*

- 1 kioltása =  $\pm 38^\circ$  (1 =  $\perp n_g$ )  
2 „ = kb.  $\mp 4^\circ$  (2 = *ferde*:  $\perp n_m$  és  $\perp n_p$  közötti)  
megoldások: 1) Manebach iker  $61\%_0$  An-tal,  
2) Periklin iker kb.  $75\%_0$  An-tal.

*Fedoroff módszer-ével:*

	$n_g$	$n_p$	$n_m$	
$P_{1-2}$	$-45^\circ$	$+65^\circ$	$+55^\circ$	periklin $75\%_0$ An
$A_{1-2}$	$+45^\circ$	$+61^\circ$	$+59^\circ$	[010] $76\%_0$ An

egyetlen megoldás: periklin iker  $75\frac{1}{2}\%_0$  An-körül.

A vékonycsiszolatban *gyéren előforduló s kellőképen nem orientált* földpátoknál a rendes módszerek teljesen cserbenhagyhatnak; ilyenkor a FEDOROFF-módszer az, amely eredményre vezet. Különös előnnyel alkalmazható a *földpátmikrolitek* meghatározásánál is. Példa gyanánt felemlitem egy abesszíniai *Kenyit*-nek *anortoklász*-mikrolitjeit, melyeket csak a FEDOROFF-módszerrel sikerült



szög valódi nagyságának, az ellipszoidtengelyek (a kristálytani elemekhez képesti) helyzetének, a főkettőtörések-, élszögek-, stb.-nek meghatározására használható. E megállapítással kapcsolatban a FEDOROFF-technikának még két módszerét óhajtánám röviden ismertetni.

Az egyik a csiszolat illetve az abban levő ásványmetszetek vastagságának meghatározására szolgál. E módszernél<sup>25</sup> egy hasadási- vagy kristálylapnak ( $s$ ) a mikroszkóp optikai tengelyére merőleges síkra való projekciójának szélességét ( $d$ ), melyet a csiszolatnak tetszés szerinti, de ismert ( $q$ ) hajlásánál észlelünk, valamint eme  $s$  lap  $s$  a csiszolat normálisa által bezárt szöget ( $\varrho$ ) mérjük meg<sup>26</sup> (27. ábra.).  $d$  mérésére csavaros okulár-mikrométert használunk. A mérést különböző ( $q$ ) hajlás mellett  $s$  több lapon megismételjük. A geometriai viszonyokból (a levezetést mellőzve) a következő összefüggés adódik ki:

$$e = \frac{d \cos \varrho}{\sin (\varrho - q)} \quad (1)$$

Ha oly ásványról van szó, melynek törésmutatója lényegesen különbözik a sphaerikus üvegsegmensek törésmutatójától, akkor eme hajlásszögek korrigálандók; a korrigált érték egy FEDOROFF által javasolt diagramból olvasható le<sup>27</sup> vagy a

$$\frac{\sin \alpha_{\text{dsv.}}}{\sin \alpha_{\text{segm.}}} = \frac{n_{\text{segm.}}}{n_{\text{dsv.}}} \quad (\alpha = \text{a hajlásszöggel } [q \text{ és } \varrho])$$

képletből számítandó ki. A módszer pontosságának demonstrálására szolgáljanak egy tusnádfürdői andezitbombának egyik amfibolkristályára vonatkozó következő adataim:

$d$	$q_{\text{corr.}}$	$\varrho_{\text{corr.}}$	$e$
0.0331 mm	—32°	25°	0.0358
0.0136 „	5°	25°	0.0361
0.0129 „	—11.5°	9 1/2°	0.0356

} 0.0358 mm

NIKITIN egy diallag kristályra vonatkozólag a következő adatokat közli:<sup>28</sup>

0.032	} 0.03086
0.0284	
0.0324	
0.0307	
0.0310	

A másik, NIKITIN-től származó módszer a törésmutatónak meghatározására szolgál<sup>29</sup> s azon alapszik, hogy a vékonycsiszolatban levő ásványoknak kanadabalzssammal telt hasadékaiban, minthogy a kanadabalzsam törésmutatója

<sup>25</sup> NIKITIN-DUPARC-DE DERVIES, loc. cit., 350—371.

<sup>26</sup> BZ parallel a mikroszkóp optikai tengelyével.  $\varrho$  és  $q$  előjelére vonatkozólag lásd: NIKITIN-DUPARC-DE DERVIES, loc. cit., 351—352.

<sup>27</sup> NIKITIN-DUPARC-DE DERVIES, loc. cit., 147—150. és Atlasz, III. tábla.

<sup>28</sup> loc. cit., 356—357; az egyes értékek már maguk is számos megfigyelés középértéke.

<sup>29</sup> loc. cit., 214—237.



kisebb az ásványok nagyrészének törésmutatójánál — a hasadékok határlapján totálreflexió léphet fel, mely az ásvány törésmutatójának meghatározására alkalmas. A 28. ábrában:  $ab—cd$ : az ásványmetszet parallel határlapjai,  $f$ : az  $n_e$  törésmutatójú anyaggal telt hasadék ( $n_e < n_x$ ),  $n_x$ : az ásvány törésmutatója,  $n_I$ : a metszettel határos közegnek,<sup>31</sup> melyben a megfigyelést végezzük törésmutatója ( $n_I < n_x$ ),  $SR$  parallel a mikroszkóp optikai tengelyével.

A preparátumnak a mikroszkóp optikai tengelyére merőleges (a 28. ábrában a rajz síkjára merőleges) tengely ( $I$ ) körüli forgatásánál:  $\alpha$  beesési szögnél intern totálreflexió következik be, amely arról ismerhető fel, hogy a megfigyelt hasadék elsötétedik, illetőleg megvilágosodik. A geometriai viszonyokból következik, hogy

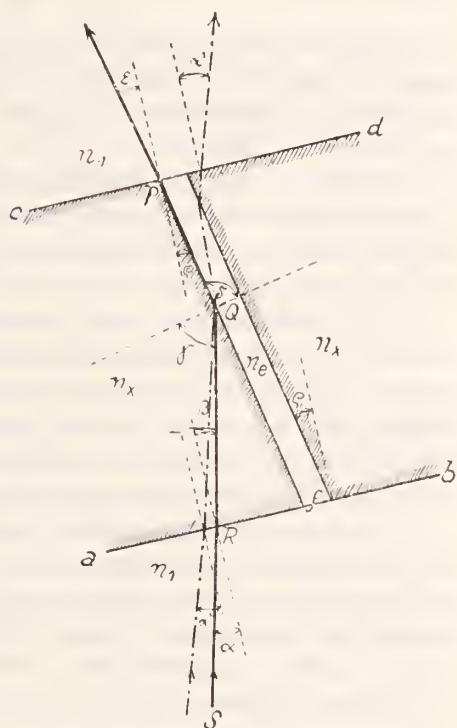
$$n_x = \sqrt{\frac{n_e^2 n_x^2 \sin^2 \alpha - 2 n_e n_x \sin \alpha \sin \varphi}{\cos \varphi}} \quad (2)$$

Tehát  $n_x$  kiszámításához ismerni kell a hasadék helyzetét a csiszolat síkjához képest ( $\varphi$ ), ama beesési szöget ( $\alpha$ ) amely-nél az intern totálreflexió jelensége bekövetkezik illetőleg megszűnik,<sup>32</sup> a megfigyelési közegnek és a hasadékot kitöltő anyagnak törésmutatóját ( $n_I$  illetve  $n_e$ ); utóbbi a legtöbb esetben kanadabalzsam (1.53—1.55).

A közvetlenül mért  $\varphi_I$  érték nem adja meg a helyes  $\varphi$ -t az ásvány és az üvegfélgömbök törésmutatójának különbözősége miatt s így a (2) képlettel nyert  $n_{xI}$  érték is hibás lesz. Ha azonban a nyert  $n_{xI}$  segítségével akár az előbb említett FEDOROFF féle diagramm, akár a

$$\frac{\sin \varphi'}{\sin \varphi_I} = \frac{n_I}{n_{xI}}$$

képlet felhasználásával  $\varphi_I$ -t korrigáljuk azaz  $\varphi'$  értéket számítjuk ki, mely e módszernél gyakorlatilag egyenlőnek tekinthető  $\varphi$ -vel, úgy a  $\varphi'$  érték alapján a (2) képlettel kiszámított  $n_x$  már igen közeleső lesz a valódi értékhez. A fent megadott (2) képlet alapján  $n_x$  kiszámítása nagyon komplikált, miért is az



28. ábra. (NIKITIN-DUPARC után,<sup>30</sup>)

<sup>30</sup> loc. cit., 214.

<sup>31</sup> ez a levegő vagy az üvegfélgömbök; a közbeeső közegek hatása parallel voltuknál fogva eliminálódik.

<sup>32</sup> A kísérleti kivetelnél az elsötétült hasadékok újbóli megvilágosodását, tehát a totálreflexió jelenségének megszűnését figyeljük meg.

eredményt NIKITIN-DUPARC-DE DERVIES atlaszának megfelelő diagrammjából (VI. tábla) olvassuk le.

Minthogy a hasadékfalak nem abszolút sík felületűek, hanem egymáshoz hajló síkelemek komplexumából állanak: a totálreflexió a preparátum forgatásánál nem egyszerre szűnik meg; ennél fogva e módszerrel nyert eredmények kevésbé precízek. NIKITIN szerint:

az egyes megfigyelések maximális hibája: 0.02, valószínű hibája pedig 0.01; kettős megfigyeléseknél pedig a maximális hiba: 0.01, a valószínű hiba pedig 0.005.

Magam a következő értékeket nyertem egy ismeretlen lelhelyű olivin esetében (a módszer első alkalmazásánál)  $n_g - n_p$  metszeten:

talált-	pontos érték:
$n_g = 1.68$	$(1.6894 - 1.7089)^{33}$
$n_p = 1.66$	$(1.6535 - 1.6720)^{33}$

Legjobb, ha a totálreflexió megszűnése kezdetének és végének megfelelő „értékek közepét vesszük. Ismert törésmutatójú folyadékok használata sokkal pontosabb eredményre vezet, mint eme módszer. Lefedett metszeteknél azonban ez utóbbi igen hasznos.

Hasadékok helyett felhasználhatjuk az ásványnak a preparátum szélén a kanadabalzsammal közvetlenül érintkező sík lapjait is. Ez esetben totálreflexió akkor is bekövetkezik, ha  $n_e > n_x$ , amidőn azonban a módszer még kevésbé érzékeny.

Végül megemlítem, hogy ismeretesek a FEDOROFF-féle technikának oly módszerei is (ú. n. „indirekt“ módszerek), amelyek segítségével kristálytani irányok megfigyelésének és egyszersmind az optikai tengelyek beállításának lehetőségétől függetlenül, elvileg tetszés szerinti irányban kvantitatív megállapíthatjuk az anizotrópia specifikus sajátságait, amelyekből az ásványt jellemző optikai adatokat vezethetünk le.<sup>34</sup>

Az elmondottakban röviden vázolni igyekeztem a FEDOROFF-féle technika jelentőségét s kimutatni azt, hogy e módszer a petrográfiának és általában a kristályoptikának fontos, exakt és nélkülözhetetlen eszköze. A kifejtettekből az is következik, hogy a földpátmeghatározás rendes módszereivel végzett régebbi meghatározások hibásak lehetnek, s hogy ezek rektifikálására a FEDOROFF-módszer hivatott.

Genève, 1928. március havában.

<sup>33</sup> WINCHELL, *Elements of opt.* min. (1909), 460.

<sup>34</sup> V. ö. BEREK, loc. cit., 108—127.

## PETROCHÉMIAI ADATOK SZARVASKŐ VIDÉKÉRŐL.

Írták: SZENTPÉTERY ZS. dr. és EMSZT K. dr.\*

— Egy tábla melléklettel a kötet végén. —

A Bükkhegység déli részén húzódó szarvaskői vonulatot felépítő gabbroidális magma differentiálódása igen nagymérvű. Az eredeti magma sokféle rész-magmára oszlott, amlyeknek a szétválása több helyütt, különösen az eruptívus test eredeti felületéhez közeli részeken nem is tökéletes, mint ahogy az újabban nyitott „Forgalmi bányá”-ban láthatjuk.

A nagy változatosságot legjobban az egyes típusokból készített vegyi elemzések alapján mutathatom be. Ezeket az elemzéseket Dr. EMSZT KÁLMÁN főgeológus úr készítette lekötő szíveséggel, amiért is hálám jeléül kettőnk neve alatt adom ki ezt az értekezést is. E vegyi elemzések alább közlendő sorozata voltaképen folytatása ama elemzés-sorozatnak, amelyet egy ugyancsak kettőnk neve alatt kiadott értekezésben<sup>1</sup> közöltünk, — ahhoz csatlakozik és annak mintegy kiegészítő részét teszi. Abban az előző sorozatban főleg az uralkodó típusoknak az ásványos és vegyi összetételét ismertettük, most pedig az igen jellemző, de kisebb területekre szorítkozó fajták kerülnek sorra.

Nézzük ezek közül először a gabbrodioritos képződményeket:

Szarvaskőtől K-re a Tóbérc alján pár év előtt megnyitott „Forgalmi bányá” az eruptívus tömeg testének egy olyan részét tárta fel, amely nagyjában is jóval savanyúbb, mint a tömeg többi része. A feltárt rész egyébként nagyon változatos és egyáltalában nem egységes. Uralkodó kőzete a gabbrodiorit, amelyet a savanyúbb és bázisosabb anyagú ereknek, teléreknek és schliereknek való-ságos szövődéke hálóz át. A gabbrodiorit helyenként igen gyorsan átmeny a szarvaskői típusú normális gabbroba (diagonalhypersthenamphibolgabbro), ez megint gabbrodioritba. Helyenként sávossnak, máshol teljesen szabálytalannak látszik e két kőzet találkozásának formája.

A telérek közül uralkodnak itt a dioritos jellegűek. A schlierek legnagyobb része gabbrodioritos. Vannak azonban típusos gabbroidális telérek is és pedig úgy aplitos, mint pegmatitos kifejlődésben. Gyakori, de mindig kis terjedelmű a plagioplit.

A gabbrodioritban a salicus és femicus ásványok eloszlása nagyon egyenlőtlen. Sokszor négyzetméternyi helyeken is hol a földpát, hol a femicus alkotórész uralkodik. Ez a körülmény valószínűleg arra utal, hogy a normális

\* Előadatott a Magyarhoni Földtani Társulat 1928. évi november hó 7-i szakülésén.

<sup>1</sup> SZENTPÉTERY-EMSZT: A gabbromagma differentiálódási termékei Szarvaskő vidékén. Földtani Közöny LVI. k. p. 62-75. Budapest 1927.



differentiálódáson kívül, amely itt a gabbrot és a gabbrodioritot hozta létre telérkiséretükkel együtt, a salicus és femicus alkotó elemek teljes szétválása, tehát az egész tömeg szétesése is megkezdődött, de a tökéletes befejezés előtt abbamaradt, talán a hirtelenül változott fizikokémiai viszonyok okozta rögtönös megszilárdulás miatt. Legalább is erre mutat az egész tömegnek a megjelenése.

A bánya legbelső részén találtam a legegyszerűsebb szemű gabbrodioritot, melyből az elemzés is készült.

A megelemezett példány átlag 3 mm-es szemnagyságú, gabbroidális szövetű kőzet, uralkodik benne a széles lemezalakú *plagioklas* ( $\text{Ab}_{64}$  bis  $\text{Ab}_{72}$ ), mely még a zónás kiképződés mellett sem mutat valami nagy fajtabeli változatosságot.

A femicus ásványok közül legtöbb a közönséges barna *amphibol* ( $n_g$  sötétbarna,  $n_m$  világosabb barna,  $n_p$  halvány sárgásbarna.  $n_g : c 12^\circ$ ,  $2V$  cca  $84^\circ$ ) rövid oszlopokban, jóval kevesebb a barna *biotit* ( $n_g$  és  $n_m$  élénk rozsdabarna v. barnás sárga,  $n_p$  igen halvány rózsaszínű, olykor majdnem teljesen színtelen.  $2V$  max.  $6^\circ$ ) széles, legtöbbször azonban kissé széthasadozott lemezekben. Igen kevés a közönséges *augit*, itt ott, *diallagit* is megjelenik. Jelentékeny mennyiségű az *ilmenit* és *títánummagnetit*. Az *apatit* néhol felgyűlik, de előfordul a *rutil* és *titanit* is, igen jól kiképződött kristálykákban.

A megelemezett telér-megjelenésű dioritfajták, a dioritaplit és dioritpegmatit nem nagyon erősen különböznek ásványos összetételüket illetően a fenti típustól. A főkülönbség az, hogy *quarz* van bennük (még pedig az aplitban sokkal több, mint a pegmatitban), mely az aplitban főleg hézagkitöltő szerepű, míg a pegmatitban a *quarz* és földpát összeszővődése általános jelenség. *Földpátjuk* csak valamivel savanyúbb. A barnás *biotit* a barna *amphibollal* egyenértékű. A *turmalin* mindenütt gyakori, a pegmatitban *fluorit* is előfordul és az *apatit* 1·5 mm nagyságot is elér, igen nagy néha a *zirkon* is. Jellemző még a pegmatitban a *calcit* szerepe, mely főleg a *quarzzal* van pegmatitosan összenöve, de összeszővődött az üde földpáttal is. Az aplit szemnagysága átlag 0·5 mm, a pegmatité néhol 15 mm-t is elér.

E telérközetek mindegyikében van határozott gabbroidális vonás, de nagy savanyúságuk és állandó *quarz*tartalmuk miatt mégis diorit-fajta kőzeteknek kell ezeket neveznünk, azzal a megjegyzéssel azonban, hogy gabbroidális magmából hasadtak le.

Hasonló, de még savanyúbb kőzeteket találunk a Vaskapú mellett a második vasúti bevágás gabbro ill. gabbrodiabas előfordulásában. A gabbroidális kőzet itt a vele érintkező karbonhomokkőből sok anyagot olvasztott magába és ezért a maga teljes egészében jóval savanyúbb, mint a nagy vonulat kőzetei általában, de különösen savanyú benne a homokkő felőli határán lévő, változó vastagságú (10—150 cm) rész, amelynek kőzete helyenként észrevehetően megy át a savanyú gabbrodiabasba. Ennek a sávszerű résznek a megjelenése a felületes megtekintésnél olyan benyomást tesz, mintha assimiláció folytán keletkezett kontakt termékkel volna dolgunk, miután a határ az egész gabbroidális előfordulás összeszakadozása és többszörös elvetődése folytán is kissé elmosó-



dott. Figyelmesebb vizsgálatnál azonban<sup>2</sup> látjuk, hogy a teljesen szabálytalan megjelenésű, látszólagos széli képződmény sok helyütt vastagabb-vékonyabb ágakat bocsát úgy a gabbroidális kőzetbe, mint magába a homokkőbe. Ezek az apróbb telérek és apophysák ugyanolyan kőzetből állanak. Az alkotást és az összes megjelenési viszonyokat tekintetbe véve, valószínű, hogy olyan telérhálózattal van dolgunk, amely a sok assimilált homokkőzárványtól savanyúbbá vált gabbroidális magmarésznek a még savanyúbb anyalúgjából származott és még az anyakőzet teljes megszilárdulása előtt nyomult fel a határon.

Ez a telérkőzet már határozottan dioritos jellegű és porphyros szerkezetű quarztartalmú fajta, legmegfelelőbb elnevezéssel *quarzdioritporphirit*, amelyben átlag 2 mm-es savanyú *plagioklas* (Ab<sub>62</sub> Ab<sub>38</sub>) és quarzkristályok és világos rozsdabarna *biotit* lemezek vannak beleágyazva a nagyszemű mikropegmatitos alapanyagba. Ebben az alapanyagban az összeszövődött quarz és földpáton (Ab<sub>85</sub> körül) kívül elég sok mikroporphiros *ilmenit* léc és *apatit* van, ezenkívül *rutil*, *zirkon*, *gránát* és *titanit*. A mikropegmatit valósággal leírhatatlan változatoságú, a biotit főleg halmazokban gyűlt össze, amelyekben lemezei össze-vissza vannak hajtogatva. Nem épp a megelemezett kőzetben, de a telérnek sok helyén találunk még teljesen meg nem emésztett homokkőzárványokat is, tehát maga a telér is résztvevett az assimilációban.

#### Eredeti elemzések:

	Gabbro-diorit	Dioritpegmatit	Dioritaplit	Quarzdioritporphirit
SiO <sub>2</sub> . . . . .	51·31 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	59·47 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	64·64 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	65·87 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
TiO <sub>2</sub> . . . . .	2·68 „	1·10 „	1·17 „	1·08 „
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	13·92 „	14·68 „	14·09 „	14·97 „
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	4·49 „	2·34 „	0·13 „	0·89 „
FeO . . . . .	10·31 „	5·40 „	6·20 „	5·24 „
MnO . . . . .	0·15 „	0·10 „	0·12 „	0·14 „
MgO . . . . .	3·20 „	1·36 „	1·23 „	2·36 „
CaO . . . . .	6·11 „	5·10 „	3·11 „	1·77 „
SrO . . . . .	0·07 „	0·04 „	— „	0·05 „
Na <sub>2</sub> O . . . . .	6·12 „	5·12 „	4·83 „	6·77 „
K <sub>2</sub> O . . . . .	0·53 „	0·28 „	0·60 „	0·14 „
+ H <sub>2</sub> O . . . . .	0·99 „	2·46 „	2·24 „	1·09 „
— H <sub>2</sub> O . . . . .	0·22 „	0·15 „	0·18 „	0·43 „
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0·40 „	0·72 „	0·58 „	0·30 „
CO <sub>2</sub> . . . . .	— „	0·53 „	— „	— „
Összeg:	100·50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	98·85 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	99·12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	100·10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

A másik sorozatban, melyet itt bemutatunk, két nagyon közönséges gabbrofajta és két nagyon gyakori telérkőzet van.

Az egyik *hypersthendiallagabbro*, amely az Újhatárvölgyben a Tólapától É-ra hatalmas sziklákban fordul elő, a két km-es szakasz táján. Dél-

<sup>2</sup> A törmelékkel fedett hegyoldal e részét először fáradtságos munkával le kellett takarítani, hogy a telérformáját megismerhessem és fényképezhessem.

ről a hypersthengabbroból fejlődik és É-on a Szarvaskői típusú normális gabbroba megy át. A nagyon egyenletesen 3 mm-es szemnagyságú kőzetben kb. egyforma mennyiségű a bázisos *plagioklas* (Ab<sub>50</sub> bis Ab<sub>12</sub>) a femicus ásványokkal, melyek között a *diallag* csak kevéssel több, mint a *hypersthen*. Sok a *titanmagnetit*, a barna *amphibol* nagyon szórványos, ahol van is, ott is csak mint a titanmagnetit vékony burka fordul elő minimális mennyiségben. Az ásványkiválás sorrendje sajtószerű, sőt szabályszerű sorrendről voltakép nem is lehet szó.

Egyenlőtlen szemnagyságú a megelemzett *amphibol gabbro*, melyet az Újhatárvölgyben több helyütt kimutattam, nagyobb területen azonban csak a Határlápa felett találtam, a 3·3-3·4 km között, délen olivingabbroval, É-on gabbroperidotittal érintkezik. Szövege poikilitos. A 10 mm-ig felnövő zöldesbarna *amphibol* olyan, mint a háló, amelynek szemeiben az összes ásványok megtalálhatók: a *plagioklas* (Ab<sub>44</sub> Ab<sub>18</sub>) maga az *amphibol*, azután a *diallag*, *hypersthen*, *titanmagnetit*. A *diallag* csaknem mindig *amphibollal* van igen bensően összeszővődve. A mennyiségbeli viszonyok olyanok, hogy a földpáttal kb. egyforma mennyiségű femicus ásványok közül uralkodik a zöldesbarna *amphibol*, habár nem is olyan nagy mértékben, mint az előbbi gabbroban a pyroxen, hiszen minden *amphibol gabbro*ban van valami kevés *diallag* vagy *hypersthen*, vagy mind a kettő. A járulékos alkatrészek a rendesek, mindössze az *apatit* nagyobb szerepű a normálisnál.

Meglehetősen gyakori típus a gabbroidális *aplit*, melynek egyik fajtája, a *gabbrodioritaplit* a Tóbérc alján fordul elő gabbrodioritban, ahol alsó részét a Forgalmi bánya jól feltárta. A nagyon egyenletes szemű kőzet  $\frac{3}{4}$  része *plagioklas* (Ab<sub>58</sub> bis Ab<sub>72</sub>)  $\frac{1}{4}$  része *biotit*. A *plagioklas* széles lemezei átlag 0·7 mm-esek, a világosbarna árnyalatokban megjelenő *biotit*nak ( $n_g$  és  $n_m$  világos rózbarna rozsdavörös, élénk barnássárga,  $n_p$  erősen halvány világosbarna, majdnem teljesen színtelen, 2V max. 7°) lemezkéi kb. felényiek és igen sok *zirkon*, *rutil*, *titanit* zárvány van bennük, melyek körül majdnem általános a pleochroos udvar. Igen szórványos a *diallag*, a *titanmagnetit* csak apró kristályokra szorítkozik. Aránylag nagy szerepet játszik az *apatit*.

A vonulat legfontosabb gabbroidális telére a *gabbropegmatit*, gyakorisága és terjedelme alapján. Mivel azonban az utóvulkáni működés e telérek mentén igen erős volt, legtöbb helyütt többé-kevésbé elváltoztak, prehnitesek, saussuritesek stb. Nehéz tehát elemzésre megfelelő darabot találni. Legalkalmasabbnak látszott erre az Újhatárvölgyben a Siroki gödör elején előforduló telér, melynek egy része egészen üde. Szemnagysága átlag 20 mm-es, tehát nagy anyagot kellett az elemzésre előkészíteni. Lényegileg *plagioklas*-ból (Ab<sub>56</sub> Ab<sub>67</sub>) és barna *amphibol*-ból áll, amelyhez kevés világos rozsdavörös *biotit*, *diallag*, *angit* és *calcit* járul. A *calcit* megjelenése olyan, mint az említett gabbrodioritpegmatitban. A járulékos ásványok pedig azonosak a gabbroaplitéival, csak sokkal nagyobbak, különösen az *apatit*. Itt-ott *quarz* is előfordul.

Vannak azonban a gabbrotömegben sokkal nagyobb szemű gabbropegmatit telérek is, amelyekben az *amphibol* néha 70 mm nagyságot is elér.

## Eredeti elemzések:

	Hyp. diallag- gabbro	Amphibol- gabbro	Gabbro- pegmatit	Gabbrodiorit- aplit
SiO <sub>2</sub> . . . .	44·59 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . . .	45·47 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . . .	54·24 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . . .	55·24 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
TiO <sub>2</sub> . . . .	2·78 „ . . . .	4·16 „ . . . .	1·59 „ . . . .	1·08 „
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . .	15·76 „ . . . .	15·43 „ . . . .	14·04 „ . . . .	16·85 „
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . .	5·59 „ . . . .	4·06 „ . . . .	3·37 „ . . . .	1·66 „
FeO . . . .	10·41 „ . . . .	11·56 „ . . . .	6·88 „ . . . .	7·41 „
MnO . . . .	0·16 „ . . . .	0·15 „ . . . .	0·17 „ . . . .	0·11 „
MgO . . . .	6·76 „ . . . .	6·61 „ . . . .	2·31 „ . . . .	2·32 „
CaO . . . .	9·99 „ . . . .	8·06 „ . . . .	8·37 „ . . . .	4·24 „
SrO . . . .	0·08 „ . . . .	0·08 „ . . . .	0·08 „ . . . .	— „
Na <sub>2</sub> O . . . .	2·28 „ . . . .	2·47 „ . . . .	6·05 „ . . . .	6·22 „
K <sub>2</sub> O . . . .	0·03 „ . . . .	0·17 „ . . . .	0·03 „ . . . .	0·60 „
+ H <sub>2</sub> O . . . .	1·18 „ . . . .	1·48 „ . . . .	2·14 „ . . . .	2·80 „
— H <sub>2</sub> O . . . .	0·14 „ . . . .	0·27 „ . . . .	0·19 „ . . . .	0·32 „
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . .	— „ . . . .	0·57 „ . . . .	1·06 „ . . . .	0·36 „
CO <sub>2</sub> . . . .	— „ . . . .	— „ . . . .	0·22 „ . . . .	— „
Összeg:	99·75 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	100·51 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	100·75 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	99·21 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

A megelemezett kőzetek harmadik csoportjába az eruptívus vonulat nyugati oldalának diabasai vannak. Mind gyakori típus.

A *spilitporphyrit* a *spilit*es diabas tömegben a karbonüledék felől általánosan előfordul. Alkotása nagyjában olyan, mint a *spilit*é, amelyből kifejlődött. A megelemezett darab a Nagy Tardostető oldalán a Beniczky bányából való, amely a bázisosabb típusú diabasnak a területén van. A kőzet összetétele olyan, hogy a *porphyros plagioklas* (Ab<sub>56</sub> Ab<sub>63</sub>) 3 mm-ig emelkedő kristályai fokozatosan mennek át az alapanyag földpátjába (Ab<sub>65</sub> körül). Az alapanyagban jelentékeny mennyiségű az *augit* (kb. félannyi, mint a földpát) és a szintelen üveg is. A világosbarna közönséges *augit* sokkal kezdetlegesebb fejlődési stádiumban van, mint a földpát, vannak még kristályváz-szerű formái is. A járulékos ásványok a normálisak.

A Mónosbéli Agrárbányának és környékének gabbrodiabasában vannak egyes *schlierszerű* kiválások, melyeknek határvonala nem oly éles, hogy teléreknek volnának nevezhetők, terjedelmük is sokkal nagyobb és helyenként annyira sűrűen váltakoznak a gabbrodiabassal, hogy uralkodóvá is válnak. Anyaguk szemcsés *augit* diabas. A megelemezett példány az Agrárbánya É-i oldalának középső részéből való. *Ophitos* szövetében a *földpát* (Ab<sub>52</sub> Ab<sub>60</sub>) egyenlő mennyiségű a világosbarna, olykor ibolyásbarna *augit*-tal, melynek egyes szemei *títánaugit*-ra valló optikai tulajdonságokat mutatnak. A minimális mennyiségű barna *amphibol* mindig az *augit*tal összeszővődve fordul elő. A *ilmenit* és *títánmagnetit* kristályai olykor 2 mm-esek is. *Apatit* kevés, épúgy a többi járulékos ásvány is.

Az Agrárbánya DK-i részében és feljebb a Tardosoldalon olyan *porphyros gabbrodiabas* is előfordul, melyben elmosódva némi variolitos szerkezet is látszik. A *porphyros* szerkezet mikroszkóp alatt a nagyon egyenlőtlen szem nagyságban nyilvánul. A *plagioklas*-nak (Ab<sub>54</sub> Ab<sub>62</sub>) és a vele kb. egyenlő



menyiségű majdnem szintelen *augit*-nak egy része 5 mm-ig is felemelkedő kristály, más része átlag 1·5 mm-es. A kétféle nagyság között minden átmenet megvan. A szerkezet típusos ophitos és a nagy augitkristályokat is épűgy szerte szabdalják a plagioklaslemezek, mint az apróbbakat. *Ilmenit* nem sok van, kristályai szintén nagyon különböző méretűek. *Apatit*, *rutil* stb. minimális.

A Tardosvonulat Ny-i alján, így az Agrárbányában is, a normális gabbrodiabas az uralkodó képződmény, mely a bánya mélyén igen nagyszemű kőzetbe megy át. Miután azonban szerkezete mindenütt kifejezetten ophitos, gabbrodiabasnak kell ezeket a különösen nagyszemű (7 mm-ig) részeket is nevezni. A megelemezett darab a bánya É-i részéből való. Ásványos alkotása annyiban tér el a fentebbi porfiros gabbrodiabastól, hogy a labrador sorú ( $Ab_{62}$   $Ab_{10}$ ) *plagioklas*-nál jóval kevesebb *augit* erősebb barna színű, mindig homokkórás szerkezetű és az ott említett ásványokon kívül még kevés vörösbarna *biotit* is van benne, még pedig a hatalmas *titánmagnetit* kristályokkal összenőve, így a kevés barna *amphibol* is, amely azonban az augittal is össze van nőve.

#### Eredeti elemzések:

	Spilit- porphyrit	Szemcsés- diabas	Porphyros gabbrodiabas	Gabbro- diabas
SiO <sub>2</sub> . . . . .	48·72 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . . . .	48·58 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . . . .	48·49 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . . . .	47·16 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
TiO <sub>2</sub> . . . . .	2·14 „ . . . . .	2·31 „ . . . . .	1·81 „ . . . . .	2·21 „
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	16·87 „ . . . . .	12·70 „ . . . . .	13·00 „ . . . . .	16·77 „
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	3·11 „ . . . . .	1·51 „ . . . . .	2·46 „ . . . . .	1·20 „
FeO . . . . .	9·43 „ . . . . .	11·61 „ . . . . .	8·91 „ . . . . .	9·39 „
MnO . . . . .	0·26 „ . . . . .	0·20 „ . . . . .	0·13 „ . . . . .	0·17 „
MgO . . . . .	4·26 „ . . . . .	5·41 „ . . . . .	6·85 „ . . . . .	5·64 „
CaO . . . . .	8·43 „ . . . . .	9·46 „ . . . . .	9·68 „ . . . . .	9·66 „
SrO . . . . .	0·05 „ . . . . .	0·06 „ . . . . .	0·05 „ . . . . .	0·05 „
Na <sub>2</sub> O . . . . .	4·81 „ . . . . .	3·44 „ . . . . .	4·30 „ . . . . .	3·93 „
K <sub>2</sub> O . . . . .	0·55 „ . . . . .	0·14 „ . . . . .	0·35 „ . . . . .	0·33 „
+ H <sub>2</sub> O . . . . .	1·16 „ . . . . .	3·29 „ . . . . .	3·09 „ . . . . .	1·89 „
— H <sub>2</sub> O . . . . .	0·50 „ . . . . .	0·25 „ . . . . .	0·22 „ . . . . .	0·29 „
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0·32 „ . . . . .	0·29 „ . . . . .	0·37 „ . . . . .	0·56 „
Összeg:	100·61	99·28	99·71	99·25

Ezek az elemzések is bizonyítják, hogy e kőzetek jóformán csak a szerkezeti kiképződésben különböznek egymástól, a közös magma kétségtelen.

\*   \*  
\*   \*

Mindezen elemzéseknek az újabb módszerek szerinti átszámítását, közös vegyi sajátosságait, valamint az eredeti gabbroidális magma differentiálódásának a folyamatát még pár elemzésnek az elkészítése után fogom közzé tenni. De már ezekből és említett értekezésemben közölt eredeti elemzésekből is megállapítható a Szarvaskői összes euruptivumok vérrokonsága.



## A CSÁKVÁRI BÁRACHÁZA HIPPARIONJAI.

Írta: BOGSCH LÁSZLÓ.\*

A magyarországi barlangkutatásoknak egyik kétségtelenül legértékesebb eredménye az 1926. év folyamán a csákvári Báracháza nevű sziklaüregből előkerült fauna. Ezt a barlangot DR. KADIĆ ásatta föl, s a belőle előkerült értékes őslénytani anyagról DR. KADIĆ és KRETZOI közöltek egy előzetes jelentést (1).

A dolgozatból kitűnik, hogy mintegy 29 emlős-, 1 madár- és 1 hullófaj ismeretes a barlang kitöltésének harmadkori rétegeiből. Szerzők a csákvári leletet összehasonlítva a többi harmadkori faunával, arra a meggyőződésre jutnak, hogy ez az állattársaság legjobban a szebasztopoli *Hipparion* faunával egyezik meg. Szerintük ez a két fauna a legidősebb az összes eddig ismert *Hipparion* faunák közül, amennyiben még *szarmata*-korúak.

KADIĆ professzor úr szívessége folytán e szép anyagból a *Hipparionok* meghatározása és feldolgozása jutott nekem, amiért is legyen szabad neki e helyen is köszönetet mondanom.

A lelet legtekintélyesebb része *Hipparionoktól* származik; megtartás szempontjából azonban épen ez a genus a legrosszabb. Csupán karpális, tarzális, metakarpális és metatarzális csontok fordulnak elő néhány falanx mellett. Ismeretes ezenkívül még számos fog is. Ezzel szemben áll azonban a thorakális csontoknak csaknem teljes hiánya és az a rendkívül sajnálatos tény, hogy nemcsak egyetlen koponyamaradványunk sincs, hanem mégcsak teljes fogsor vagy legalább 2—3 összefüggő fog sem került elő. Ilyen körülmények között ezideig a *Hipparionok* pontos meghatározása teljességgel lehetetlennek bizonyult.

A *Hipparion* kérdés különben is egyik legbonyolultabb kérdése a palaeontológiának s a „palaeontológia díszlóvának“ helyzete korántsem olyan tiszta és világos, mint sokan gondolják.

A *Hipparionok* meghatározásánál legnagyobb fontossága a koponyának van. Elég jó eredményeket érhetünk el akkor is, ha teljes fogsorok állanak rendelkezésünkre. Újabban a kutatók nagy fontosságot tulajdonítanak az antorbitális fossának, melynek szerepéről később még szó lesz.

---

\* Bemutatta a Magyarhoni Földtani Társulat 1928. évi november hó 7-i szakülésén KADIĆ O.

A koponyán kívül a fajok meghatározása szempontjából még számba jöhetnek a *metapodiumok* is. Így pl. HENSEL a *metapodiumok* alapján állította föl a *Hipparion brachypus* fajt (2).

A müncheni múzeumokban rendelkezésre álló anyag *metapodiumait* megvizsgálva a következő méreteket kapta:

### Metatarzále III.

#### *Hipparion mediterraneumnál*

hossza . . . . .	233	236	239	240	242	243	243	246	249	261	mm
szélessége középen . . .	25	25	28	25	25	26	25	26	25	26	„
szélessége a dist. végen .	32	32	32	—	32	34	33	35	32	33	„

#### *Hipparion brachypusnál*

hossza . . . . .	224	231	232	234	mm
szélessége középen . . .	34	—	34	34	„
szélessége a dist. végen,	38	38	42	38	„

### Metakarpále III.

#### *Hipparion mediterraneumnál*

#### *Hipparion brachypusnál*

hossza . . . . .	208	210	211	215	226	200	204	207	208	212	mm
szélessége a középén .	23	25	23	26	25	28	28	30	30	30	„
szélessége a dist. végen	30	33	31	33	31	40	37	37	38	38	„

Ha ebben a táblázatban a hosszúságot 100-nak vesszük, akkor Mt. III. szélességére alul a *H. mediterraneumnál* 12·6—14·2-t, középértékben 13·3-t kapunk; a *H. brachypusnál* pedig 16·2—18·1-t illetőleg középértékben 16·9-t. A Mc. III. arányszámai a *H. mediterraneumnál* 13·2—15·3, illetőleg 14·56, a *H. brachypusnál* pedig 17·8—20·0, illetőleg 18·4. GAUDRY (3) a Pikermiből előkerült anyagon a Mc III.-ra a következő értékeket nyerte:

hossz . . . . .	202	204	210	210	212	212	215	215	224	225	223	224	mm
szélesség alul .	39	35	45	42	40	34	40	38	36	35	36	39	„
arány . . . . .	19·3	17·1	21·5	20·0	19·3	16·0	18·6	17·6	16·0	15·5	16·1	17·4	„
míg az Mt III.-ra kapott értékek a következők:													
hossz . . .	232	238	239	240	242	244	245	248	252	253	255	260	mm
szélesség alul	44	42	47	40	35	44	40	42	35	37	43	39	„
arány . . .	14·6	17·6	19·6	16·6	14·4	18·0	16·3	16·8	13·8	14·6	16·8	15·0	„

A Mc. III. arányszáma tehát GAUDRY adatai szerint 15·5—21·5 között változik, amiből következik, hogy a pikermi anyag e részében inkább a *H. brachypus* fordult elő nagyobb számban. A Mt. III.-ra nyert értékek 13·8—19·6 közé esnek, ami szintén az előbbi megállapítással egyezik meg. Figyelemre méltó viszont az a körülmény is, hogy a GAUDRY által közölt méretekből származó adatok egy része összeköti a HENSEL által szétválasztott *H. mediterraneum* és *brachypus* adatokat. Ezek a közbülső adatok a *H. graciletól* származnak, mely Pikermiből szintén ismeretes.

A bécsi egyetem palaeontologiai intézetének és a Naturhistorisches Museumnak anyagán végzett méréseim ugyanez eredményekre vezettek.

A csákvári anyag méretei a következők:

\*Mc. III.

hossza . . . . .	229·1	203·6	213·0	mm
distális szélesség . . .	40·1	35·5	32·8	„
arány . . . . .	17·5	17·2	15·3,	„

amely értékek nagyjából a HENSEL-féle *H. mediterraneum* és *H. brachypus* értékek között állanak, tehát a *gracile* alakkörre utalnak.

Mt. III.

hossza . . . .	243·0	246·8	248·7	257·0	263·5	258·0	247·0	250·0 <sup>m/m</sup>
distális szélessége	33·6	34·4	39·8	38·0	39·1	36·5	35·9	35·7 „
arány . . . .	13·8	15·2	16·0	14·7	14·8	14·1	16·5	14·2

Ezek az értékek az Mc. III.-kal megegyezőleg nagyrészt ismét a *mediterraneum* és *brachypus* középértékek közé esnek, tehát ugyancsak a *H. gracile*-re vonatkozathatók.

A méretekből nyert eredmények azonban meglehetősen teoretikus eredmények, hiszen a fajokat a valóságban nem lehet milliméterek szerint skatulyázni. Régebben, midőn még sokkal kisebb volt a *Hipparion* leletek száma, lehetett némi rendszerezést belevinni így az anyagba. A ma ismeretes immár óriási nagy anyag mellett azonban a legszélsőbb értékeket is fokozatos átmenetek kötik össze.

Nagy kár, hogy GAUDRY a Mont Léberon faunáját tárgyaló egyébként igen értékes művében (4), ahol csaknem valamennyi csontról pontos méreteket közöl, a metapodiumok méreteit nem közli. Ennek ellenére azonban pusztán „szemmértékre“ két csoportba osztja a kéz- és lábközépcsontokat, melyek közül az egyik csoport (forme grêle) megfelel a *Hipparion mediterraneum* alakkörnek, a másik pedig (forme lourde) a *brachypus* alakkörnek. Így tehát a csákvári anyag metapodiumait a Mont Léberon Hipparionjaival nem áll módunkban összehasonlítani.

A metapodiumok alapján tehát a csákvári Hipparionok legnagyobb része az eppelsheimi alakkörrel, vagyis a *Hipparion gracile*-vel volna leginkább összehasonlítható. Ez az alak a *Hipparionok* legősibb formái közé tartozik.

A *Hipparion gracile* előfordulása a csákvári faunában tehát megerősíti dr. KADIČ és KRETZOI ama véleményét, hogy a Báracháza faunája a *legrégibb Hipparion faunák* közé tartozik.

Fontos volna még a karpális és tarzális csontok vizsgálata is. Ez azonban a csákvári anyag nagy szegénysége miatt semmi különösebb eredménnyel nem kecsegtet, már csak azért sem, minthogy irodalmi adatok is igen gyéren fordulnak elő erre vonatkozólag. Pedig ezeknek a csontoknak tüzetes megvizsgálása s az egész eddig előkerült anyag összehasonlítása kétségtelenül



értékes eredményeket szolgáltatna, hiszen az *Equidák* családfájának egyik leg-szembeötlőbb tulajdonsága az ujjszámok redukciójában jelentkezik. S kell, hogy ez a redukció, a korreláció törvényének megfelelően, a láb és kéztőcsontokban is kifejezésre jusson. A probléma igen bonyolult, a rendelkezésre álló anyag pedig elégtelen, s így nem csodálható, ha mindeddig kevés figyelmet szenteltek ennek a kérdésnek. ANTONIUS ugyan megemlíti (5), hogy tekintettel arra a körülményre, hogy a *Hipparionok* háromujjúsága csak morfológiai, funkció szempontjából azonban már egy ujjúak, mert a mellékujjnak a járásban semmi szerep sem jut, a földet sohasem érinti, tehát a *karpális* és *tarzális* csontok kifejlődése és elhelyezkedése már olyan, mint a mai lovaknál. WEITHOFFER (6) a mérések során egy új méretet állít fel, nevezetesen a *fossa glenoidalis scapulae* hossz és szélesség mértékét, melyeket egymással arányba állít s ezt az arányt hasonlítja össze az *Equus*-nál, *Hipparion*-nál és *Anchitherium*-nál. Hogy WEITHOFFER mit akart ezzel kimutatni, az dolgozatából nem tűnik ki. Valószínűleg arra gondolt, hogy oly eredményeket fog kapni, melyekből az ujjak redukciójával kapcsolatban álló következtetéseket vonhat majd le.

A csákvári fauna metapodiumainak adatainál mindenesetre figyelmet érdemel az a körülmény, hogy a variáció aránylag nem nagy. Sokkal kisebb keretek között mozog mint akár a *pikermi*, akár a *léberoni* faunánál.

A karcsu- és vastaglábú forma itt nem mutatható ki. A variáció kisebb, semhogy csak szexuáldimorfizmusra is gondolhatnánk. Többször kísértett ugyanis az a föltevés, hogy a vastag- és karcsulábú formát ugyanazon faj különböző nemű egyéneitől származónak vegyék. Manapság palaeobiológiai szempontból is teljesen világos magyarázatát tudjuk adni a karcsu- és vastaglábú formák kialakulásának: ANTONIUS ugyanis fennebb idézett rövid, de igen koncepciózus munkájában (5) kimutatja recens példák alapján az összefüggést az életmód és a láb alakja között. Szerinte a füves mezőkön, síkságon a könnyű testű, vékony lábú, tehát gyorsabb állatok tartózkodtak, míg a nehezebb, vastagabb lábú, lassúbb járású állatok inkább a bozótos területekre jellemzők.

Ugyancsak ebben a munkájában megállapítja az összefüggést a lakóhely és a fogazat között. A lovakat ebből a szempontból három csoportba osztja: 1. Pusztai steppe alakjai (*Equus hemionus* PALL. *E. gmelini* ANT. *E. agilis* EWAN.) magas lábak, egyszerű fogzománcredőzet. 2. Stepei lovak (*E. ferus* PALL. *E. germanicus* NEHR.) előbbinél jóval nehezebb testalkat és fejlettebb zománcredőzet. 3. Erdei tisztások alakjai (*E. mosbachensis* v. REICH. *E. abeli* ANT.) nehéz testalkat és igen erősen redőzött fogzománc.

A zománc redőzöttsége tehát a táplálék minőségével áll kapcsolatban. Minél könnyebben megrágható táplálékkal élt az állat (fű), annál egyszerűbbek a redők s minél rágósabb volt a tápláléka (lomb), annál komplikáltabbak voltak a zománcredők. Erősebben redőzött fog a rágás mechanizmusában jobban megfelelt a lomb-táplálék megőrlésére, mint a kevésbé redőzött fog.

Nevezetes tulajdonsága a *Hipparion*-nak, hogy a fiatal állatok felső fog-sorának fogai, általában sokkal erősebben voltak redőzöttek, mint idősebb kor-



ban. A tejfogak mindenkor sokkal komplikáltabbak, mint a maradandó fogak. Ezzel szemben az alsó fogsorban ép ellenkező viszonyokat látunk, amennyiben itt a fiatal fog redőzöttsége egyszerűbb az idősebbnél. Ez arra utal, hogy a rágás mechanizmusa fiatal korban más, mint öregebb állatoknál.

A *Hipparion* fogak egyik legjellegzetesebb sajátága az a körülmény, — ami a meghatározást is annyira megnehezíti, — hogy a korrall és a kopással együtt a zománcredőzet rendkívül nagy változásokon megy keresztül.

Pedig a fog felépítésének pontos ismerete igen nagyfontosságú volna. Ezt azáltal gondoltam megvalósíthatónak, hogy a fogat lecsiszoljuk s minden 1—2 esetleg 3 mm-es csiszolatról gipszmásolatot és, mint báró NOPCSA ajánlotta, fotografiát készítünk. Ezek a gipszmásolatok és fotografiák azonban csak a fog szerkezetének adnák hű mását, de nem a rágófelületnek, mely a természetes kopásnál nem alkot síkot.

Az *Equidák* fogazata annyira specializálódott, hogy vizsgálatuk a legnagyobb nehézségekbe ütközik. Feltűnő jelenség a *praemolárisok*-nak elmolárisodása (Molarisierung der Praemolaren ABEL). A felső fogsor különálló fogairól, a  $P_1$  és  $P_2$  kivételével, még csak azt sem lehet teljes biztonsággal megállapítani, hogy hányadik fog volt.  $P_4$  és  $M_1$  között, ha különálló fogról van szó, sohasem állapíthatunk meg olyan különbséget, melyek alapján biztosan meg volnának határozhatók. Nagy általánosságban az jellemző a felső *praemolárisokra* a *molárisokkal* szemben, hogy a hátulso félhold mediális külső szarva (a *pli postfossett*-től kifelé eső nagy redő) általában föléje hajlik az elülső félhold megfelelő redőjének. Mégpedig leginkább látható ez a  $P_2$  és  $P_3$ -on és kevésbé a  $P_4$ -en.  $M_1$ -nél már csaknem egy síkban van a két említett redő,  $M_2$  és  $M_3$ -nál pedig rendszerint (de nem mindig!) már teljesen egy síkban vannak. Ha most még figyelembe vesszük, hogy a fogazatban kétségtelenül jelentkezik a szexualdimorfizmus, akkor nyilvánvalóvá válik, hogy a csákvári *Hipparion*-maradványok külön-külön előkerült fogai alapján a fajmeghatározást mégcsak megkísérelni sem lehet. Mindössze a zománc-redőzet minősége alapján vonhatunk le néhány következtetést. Vannak ugyanis olyan fogak, amelyek redőzöttsége és zománcerőssége eléri a tipikus *Hipparion gracile* redőinek fejlettségét, viszont vannak kevésbé redőzött, gyengébb zománcú példányok, melyek a *Hipparion mediterraneum* emlékeztetnek. Ez összhangban áll a *metapodiumok* méréseinek eredményével is, amennyiben a méretek sok helyen megközelítik HENSEL-nek a *H. mediterraneumra* megadott értékeinek legnagyobbjait.

Annyi mindenesetre kiténik, hogy itt a bokros steppére utaló erősen redőzött fogú alak mellett a pusztai forma is előfordult. Ha csak néhány fogsor vagy legalább fogsor-töredék került volna elő, sokkal messzebb menő következtetéseket vonhatnánk le, ilyen körülmények között azonban végleg le kell mondani arról, hogy a csákvári Báracháza *Hipparionjait* közelebbről meghatározhassuk.

A *Hipparionok* meghatározásában újabb szempont gyanánt szerepel, a *praemoláris* és *moláris* fogsor *hosszának aránya*. STUDER (7) vezette be ezt a méretet. Sajnos a csákvári anyagnál ez sem volt alkalmazható. Végül pedig még meg kell emlékeznem az *antorbitális fossa*-nak a jelentőségéről is. Az *orbiták* előtt ugyanis a *Hipparionok*-nál többé-kevésbé jól fejlett *fossa* található, melynek szerepéről és fontosságáról a hippologusok különböző vélemények vannak.

Újabb kutatásoknál az *antorbitális fossa*-nak rendkívül nagy jelentőséget tulajdonítanak, annyira, hogy a faj meghatározásánál is elsőrangú bélyegnek tekintik. SEFVE (8) az észak-kínai *Hipparionok* meghatározó kulcsát az *antorbitális fossa* tekintetbevételével szerkeszti meg. Munkájának egyik fejezetét pedig teljesen az *antorbitális fossa* kérdésének szenteli.

A *fossa* rendeltetésére vonatkozólag, mint fentebb már említettem, a vélemények igen eltérők. BRINKMANN szerint a *fossa* egy *diverticulum nasi* nyoma lenne. SEFVE dolgozatában azon az állásponton van, hogy az *antorbitális fossa* egy mirigyet foglalt magában, mely megfelelne a kérődzők *antorbitális szervé*-nek. Ugyanezt a nézetet vallja WEBER is 1904-ben megjelent munkájában (9). E munkája 2-ik kiadásában azonban egyáltalában nem emlékezik meg a *Hipparionok fossa antorbitálisáról*, ami azt mutatja, hogy véleménye ebben a kérdésben megváltozott.

Ezekkel a véleményekkel szemben áll STUDER (7) és ANTONIUS (5) véleménye, kik szerint a *fossa* izom, mégpedig a *musc. levator* és *depressor* tapadási helyéül szolgált. Tekintve, hogy a mai *Equus*-féléknél is meglehetősen fejlett a *fossa antorbitális*, s itt nyoma sincs *antorbitális* mirigynek, SEFVE érvelése ellenére teljesen plauzibilis ANTONIUS pontos anatómiai ismeretek alapján felállított véleménye. Ebből a tényből arra következtettek, hogy az erősen fejlett fossával bíró alakoknak ormányszerű képződményük volt. STUDER épen a *Hipparion proboscideum* vizsgálata alkalmával jutott erre a föltevésre, amit ANTONIUS összehasonlító vizsgálataival mindenben megerősített. A *fossa* pereme a nem *Equus* fajoknál is annyira magán viseli az izomtapadási hely jellegeit, hogy ezirányú rendeltetéséhez kétség nem férhet.

Mint az elmondottakból látható, a csákvári *Hipparionok* meghatározása legyőzhetetlen akadályokba ütközött. Vizsgálataim eredményéből mindössze annyi tűnik ki, hogy a *metapodiumok* nagyobb része a *Hipparion gracilére* jellemző méreteket közelíti meg, míg egy kisebb rész a *Hipparion mediterraneum*-hoz áll közelebb. A fogzománc redőzete alapján ugyancsak erre a megállapításra jutunk, amennyiben a fogak többsége a fejlett redőzetű *gracile* formakörre, kisebb része pedig a kevésbé redőzött *mediterraneum* formakörre mutat.

Egyébként pedig a *Hipparionok* körében végzett kutatások is mutatják, hogy a „faj” fogalom mai értelmezése mindinkább *tarthatatlanná válik* s azt hiszem, közel már az az idő, amikor a „faj” merev korlátai ledőlnek és helyet adnak annak a rendszertani egységnek, mely a *biologia* és *örökléstan* törvényeinek nagyobb szerepet juttat a formakörök megállapításánál.

## IDÉZETT IRODALOM.

1. KADIČ OTTOKÁR dr. és KRETZOI MIKLÓS: Előzetes jelentés a csákvári sziklaüregben végzett ásatásokról.  
Barlangkutatás t. XIV—XV. 1926—27. p. 1—19. Budapest, 1927.
  2. HENSEL: Über die Reste einiger Säugetierarten von Pikermi in der Münchener Sammlung.  
Monatsberichte der königlichen preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1862. Berlin, 1863.
  3. GAUDRY: Animaux fossiles et géologie de l'Attique. Paris, 1862.
  4. GAUDRY: Animaux fossiles du Mont Léberon. Paris, 1873.
  5. ANTONIUS: Untersuchungen über den phylogenetischen Zusammenhang zwischen Hipparion und Equus. Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre. t. XX. Berlin, 1919.
  6. WEITHOFFER: Beiträge zur Kenntniss der Fauna von Pikermi. Beiträge zur Paläontologie Österreich-Ungarns und des Orients. t. VI. Wien, 1888.
  7. STUDER: Eine neue Equidenform aus dem Obermiocän von Samos. Verhandlungen der deutschen Zoologischen Gesellschaft. Leipzig, 1911.
  8. SEFVE: Die Hipparionen Nord-Chinas. Palaeontologia Sinica. Series C. Volume 4. Fascicle 2. Peking, 1927.
  9. MAX WEBER: Die Säugetiere. I. kiadás: 1904. II. kiadás: 1927.
-

## A BÉKE-TÉR KÖRNYÉKÉNEK (BUDAPEST VI. KERÜLETÉBEN) HIDROGEOLOGIAI VISZONYAI.

Írta: HORUSITZKY HENRIK.\*

— Egy térkép melléklettel a kötet végén. —

A „Regnum Marianum“ templomának remekműve közeledik már a befejezéshez, melynek alapozásánál geológiai szakvéleménnyel volt szerencsém szolgálhatni, és ugyane célból lettem felszólítva a Béke-téren építendő új templom telkének megvizsgálására is. Aggályaim, melyek e helyeken az alapozás szempontjából a terület altalajával szemben bennem felmerültek, indokoltak mindkét helyütt, bár az altalaj viszonyai a városligeti Regnum Marianum plébániatemplom esetében komolyabban veszélyeztették volna az építkezést, ha a geológiai szakvélemény nem mutatott volna rá a speciális alapozás szükségességére. Az altalaj viszonyai — bár a Béke-téren is hasonlóak a városligetihez, — sok tekintetben ennél mégis kedvezőbbek.

A béketéri templom építését HOMONNAY TIVADAR, HUFNAGEL IMRE egyházközségi elnökök és UHLAR BÉLA plébánossal az élén az angyalföldi róm. kath. egyházközség határozta el. A templom terveit PETROVÁ CZ GYULA építésmérnök-tanár készítette. Minthogy ily monumentális épületnél nélkülözhetetlen az altalaj viszonyainak pontos megvizsgálása, kémfúrások megejtése határoztatott el. Hét fúrást tettem az altalaj feltárására a templom telkén, a Béke-tér és az Országbíró-utca sarkán, mégpedig az egyiket 21·65 m mélységig mélyesztettem, kettőt 9·76 m és 11·32 m mélységig, s négyet csupán a kavicsig, még pedig 5·05, 5·49, 5·08 és 4·97 m mélységig. Ezek eredményéről s ezzel kapcsolatban a közeli vidék hidrogeológiai viszonyairól kívánok röviden szólani.

Az építendő templom alapját *mediterrán agyag* képezi, amely szürkés-kékes, kemény és oly plasztikus, hogy a víz rajta megáll. Ebben az összeálló, kemény, száraz agyagban lehetolt a fúró a Duna 0 pontja alá 13·64 méterig, teljesen egyforma kőzetben. Ez 1·27—1·44 méternél kezdődik a Duna 0 pontja alatt. Felülről számítva 8·89—9·45 m mélységnek felel meg.

Az agyag nagyjából egyforma szemcséjű anyagból áll, kevés durvább homokszemcsével keverve, melyek között egy kevés *foraminifera* is előfordul.

A megiszapolt anyagban a következő mikrofaunát találtam:

<i>Haplophragmium acutidorsatum</i> , HANTK.	<i>Truncatulina Dutemplei</i> , D'ORB.
<i>Spiroplepta carinata</i> , D'ORB.	„ <i>sp.</i>
<i>Cristellaria calcar</i> Linn. var. <i>cultrata</i> , MONTF.	<i>Nonionina sp.</i>

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1928. évi december 5-i szakülésén.



*Haplophragmium acutidorsatum*, HANTKEN alakja az úgynevezett *Clavulina Szabói* rétegcsoporthoz egyik legjellemzőbb alakja, amely a budai hegyekben igen elterjedt. Jelen esetben ez az alak nem csak az *oligocénban* gyakori, de még a *miocénban* is előfordul, épen úgy, mint a többi felsorolt faj.

A közeli környék hasonló szelvényű fúrásainál kb. ugyanazok a fajok kerültek elő:

A Gömb-utca és Üteg-utca sarkán (VI—44 sz. fúrás) az 1892. évben mélyesztett fúrólyuk 1·65—2·74 m között csigás *láp földet* tárt fel, majd 11·50 m mélységben kezdődik a *szürkés-kékes agyag*, amelyből

*Truncatulina Dutemplei*, D'ORB.

*Miliolina* sp.

Kagylóhéj-töredék került elő.

A Gömb-utca és Rőppentyű-utca keresztezésénél (VI—45 sz. fúrás) 5—6 m mélységben tőzeges föld alatt 11 m mélységben az 1892. évben eszközölt fúrásnál hasonló agyag a köv. faunát tartalmazta:

*Polystomella crista*, LAM.

*Corbula gibba*, Oliví confer.

*Miliolina* sp.

*Nucula* sp.

*Cardium* sp.

*Hal otolithus*.

Egy néhány lépéssel ÉNY-ra, a Gömb-utca és Levente-utca sarkán (VI—46 sz. fúrás) az 1875. évben mélyesztett fúrásban 13·7—20·0 m közötti mélységből a köv. fauna került elő:

*Truncatulina* sp.

*Tellina* sp.

*Nonionina depresula*, WALK ET JAC.

*Cardium* sp.

*Uvigerina pygmaea*, D'ORB.

*Venus* sp.

*Polystomella crista*, LAM.

*Corbula gibba*, Oliví cfr.

*Rotalia Beccarii*, LINN.

*Ostracodák*

*Echinus túske*

*Hal otolithusok*

A Rőppentyű-utca és a Frangepán-utca keresztezésénél (VI—47 sz. fúrás) ismét tőzeges földdel találkozunk és 10·5 m mélységben kezdődik a *szürkés finom homok* a köv. faunával:

*Polystomella crista*, LAM.

*Cardium* sp. töredék

*Rotalia Beccarii*, LINN.

*Pecten* töredék

*Ostracoda*

Béke-tértől keletre a Petneházy-utcában közel a Rákosi pályaudvarhoz (VI—51 sz. fúrás) 1880. évben mélyesztett fúrásból 8 m mélységből kikerült fauna:

*Polystomella crista*, LAM.

*Pecten* töredék

*Spongia* tű.

Ha az itt elsorolt alakokat átvizsgáljuk, azt látjuk, hogy vannak köztük *oligocénban* előforduló spéciések, vannak olyanok, amelyek úgy az *oligocénban*

\* A kövületeket DR. SCHRÉTER ZOLTÁN m. kir. főgeológus volt szíves meghatározni.

valamint a *miocén*ban éltek, a *mediterrán* úgy alsó, valamint felső rétegeiben megtalálhatók. Az *összfauna mediterránra* vall, a két *mediterrán* határára utal. A Béke-tér környékén ékül ki a *felső mediterrán* komplexum, s alatta az *alsó mediterrán* rétegei következnek és körülbelül 275 m mélységig terjednek, ami alatt az *oligocén*-kori lerakódások következnek.

Könnyebb áttekintés végett a felsorolt alakokat a következő táblázatban állítottam egybe:

A Béke-téren és közvetlen környékén eszközölt sekély fúrásokból kikerült fauna táblázatos összeállítása.

A faj neve	Béke-tér	44 sz. fúrás	45 " "	46 " "	47 " "	51 " "
<i>Haplophragmium acutidorsatum</i> , HANTK. . . . .	+	.	.	.	.	.
<i>Spiroplepta carinata</i> , D'ORB. . . . .	+	.	.	.	.	.
<i>Cristellaria calcar</i> , LINN var. <i>cultrata</i> , MONTF. . . . .	+	.	.	.	.	.
<i>Truncatulina Dutemplei</i> , D'ORB. . . . .	+	.	.	.	.	.
" sp. . . . .	+	.	.	.	.	.
<i>Miliolina</i> sp. . . . .	.	+	+	.	.	.
<i>Nonionina depressula</i> , WALK. ET JAC. . . . .	.	.	.	+	.	.
" sp. . . . .	+	.	.	.	.	.
<i>Uvigerina pygmaea</i> , D'ORB. . . . .	.	.	.	+	.	.
<i>Polystomella crispa</i> , LAM. . . . .	.	.	+	+	+	+
<i>Rotalia Beccarii</i> , LINN. . . . .	.	.	.	+	+	.
<i>Echinus</i> túske . . . . .	.	.	.	+	.	.
<i>Spongia</i> tű . . . . .	.	.	.	.	.	+
<i>Tellina</i> sp. töredék . . . . .	.	.	.	+	.	.
<i>Cardium</i> sp. " . . . . .	.	.	+	+	+	.
<i>Pecten</i> sp. " . . . . .	.	.	.	.	+	+
<i>Nucula</i> sp. " . . . . .	.	.	+	.	.	.
<i>Venus</i> sp. " . . . . .	.	.	.	+	.	.
<i>Corbula gibba</i> , OLIV. cfr. . . . .	.	.	+	+	.	.
Kagylóhéj-töredék . . . . .	.	+	.	.	.	.
<i>Ostracoda</i> . . . . .	.	.	.	+	+	.
<i>Hal otolithus</i> . . . . .	.	.	+	+	.	.

A *mediterrán agyag* közvetlen fedője homokos kavicsos réteg, mely itt a negyedkorszakhoz tartozik, mégpedig az alsó része a *pleisztocén*hez, a felső része a *holocén*hez. Ez teljesen kőületmentes, színe szürkés, kissé sárgás, kisebb-nagyobb kavics, keverten sok homokkal. Az egész komplexum alsó része kissé összecementezett, iszapos betelepülésekkel váltakozva fordul elő, míg a felső része laza természetű hasonló anyagú kőzetből áll. A kis telken e homokos kavics a Duna 0 pontja alatt 1·27—1·44 méter mélységben kezdődik és tart a 0 pont felett egészen 5·49—5·75 méterig, vagyis felülről számítva 1·80—2·52 métertől kezdve egészen 8·89—9·45 méterig. E szerint e réteg vastagsága 6·90—6·95 méter.

A pleisztocénban kezdődő lerakódás a holocénban még folytatódott, amíg a szóbanforgó terület a Dunától egy nagyobb, a folyam partján lerakódott iszapos homokból kifújt parti dűné el nem zárta. E parti homokbucka mögött, azaz annak keleti részén a Rákos-patak vize mindannyiszor megállt, hányszor csak a Duna vize felduzzadt, majd később állandó mocsaras területté vált. Itt keletkezett azután a kávébarna színű, kissé iszapos tőzeg, majd annak fedőjében a fekete, könnyű lápföld, amely jó sokáig felső termőtalajként szerepelt. Mint a legtöbb mocsaras terület, ez sem szűkölködött a csigákban, úgy hogy itt is hemzsegték a lassú mozgó, majd álló vizekben jellemző csigák, úgymint: *Planorbida*, *Bithynida*, *Limnaeidae*, *Paludinidae* fajokhoz tartozó egyedek nagy sokaságban. Ez a barnás tőzeg közvetlenül a kavicsos lerakódást fedi és a Duna 0 pontja felett 6·50—7·04 méterig és rajta fekvő fekete lápföld 7·22—7·46 méterig terjed. Felülről számítva pedig

a barnás tőzeg I. sz. fúrásnál 1·47—2·52 m

"	"	II.	"	"	1·02—1·92	"
"	"	III.	"	"	0·90—1·80	"
"	"	IV.	"	"	0·95—2·38	"
"	"	V.	"	"	1·37—2·48	"
"	"	VI.	"	"	1·30—2·48	"
"	"	VII.	"	"	1·25—2·52	"

a fekete lápföld I. sz. fúrásnál 0·69—1·47 m

"	"	II.	"	"	0·30—1·02	"
"	"	III.	"	"	0·30—0·90	"
"	"	IV.	"	"	0·70—0·95	"
"	"	V.	"	"	0·75—1·37	"
"	"	VI.	"	"	0·70—1·30	"
"	"	VII.	"	"	0·55—1·25	"

mélységben települ és pedig a barnás tőzeg 0·90—1·26 m és a fekete lápföld 0·40—0·78 m vastagságban, vagyis a kettős tőzeges réteg együttesen a felszín alatt 0·30—2·52 m között fordul elő és vastagsága 1·50—1·97 m között változik. Ez az a közet, melyet az építkezésnél, azaz a templomalapozási munkálatoknál okvetlenül tekintetbe veendő. Legjobban ajánlanám ezt a kettős tőzegréteget az egész templom területe alól kibányászni.

Az alapozási munkálatokat a kavicsos anyagban kell megkezdeni 5—6 méternyire a Duna 0 pontja felett, ami 3 m körüli mélységet jelent (a jelenlegi 0·63 m differáló felszíntől számítva).

Az említett tőzeges rétegben mozog egyszersmind a jelenlegi talajvíz, mégpedig 1928. év március hó végén 0·75—1·38 m mélységben, ami a Duna 0 pontjához viszonyítva + 6·72 — + 6·80 m magasságnak felel meg. Ez a víz a Duna vizével összefüggésben nincs, hacsak a Duna vize nagyon meg nem árad, amely esetben a Béke-téren a talajvíz 1 méternyire is felduzzadhat. Ellenkező esetben a talajvíz kb. fél méternyire apadhat is.

Itt ugyanis az 1·50—1·97 m vastag tözeges rétegek, valamint a 6·9 m vastag kavicsos réteg telítve van a talajvízzel, amely kelet felől elsősorban a Rákos völgyéből ered.

A jelenlegi Rákos-patak már mesterséges árok, mostanában ezt is szabályozzák, úgy hogy nemsokára szépen kiépített csatornában fog mozogni a völgyben összegyülemelő talaj- és esővíz. Eredeti folyása a Béke-tértől délre, kb. háromnegyed kilométernyire kanyargott, ahol délkeletről az egykori Városligeti patak torkollott bele. Amint azonban ezen, a Duna pleisztocén partjának északi részén, későbbben a kifújó homok lassan feltornyosult és ezáltal a víz egyenes, azaz eredeti folyása megakadályoztatott, a Rákos-patak vize már akkor meglévő homok-dűnék keleti szélén folytatta útját és a Béke-tértől északnak, majd észak-nyugatnak folyt, majd a Tahi-utca és Vizafogó-utcán ismét egy kanyarulattal nyugati irányban a Duna felé igyekezett, mely folyását későbbben is megtartotta és jelenleg is ott igyekszik összegyülemelő vizét levezetni. Jelenleg e megfordított S alakú vízfolyás a felszínen már nem létezik, de a felszín alatt az altalajban még megállapítható. Azért ezzel a talajvízzel is számolni kell az építkezés alkalmával, mert nincs közeli kilátás arra, hogy azt onnan elvezetni lehessen, mindaddig, míg az általam aláírt Hungária-körúton kiépítendő nagy vízgyűjtő csatorna meg nem valósul.

Az északnyugati uralkodó szél állandóan működven, ugyanez irányban fújja a homokot, s azt délkelet felé vándoroltatja. Azért az Erdőtelep és Lőportárdűlő területén lévő homokbucka még most is vándorol és folytatja termékeny működését, amennyiben a lápföldet lassan eltemeti és evvel a talajvizet is mélyebbre helyezi. A Béke-téren van épen ennek a folyamatnak a határszéle, úgy hogy annak a keleti részét már a ráfújó homok takarja megfelelő vékony termőréteggel, míg délnyugati felén csak a fekete lápföld közvetlen humuszos, barna, homokos feltalaja képezi a jelenlegi felszínt. A homokos talaj 50—80 cm s az agyagos talaj csak 20—30 cm vastag.

A Duna 0 pontjához viszonyítva fekszik a Béke-téren építendő templom telke +7·52—+8·15 m magasan, ami az átlagos számot véve tekintetbe, az Adriai tenger színe felett 104·74 m magasságnak felel meg.

---

L.: HORUSITZKY HENRIK: A városligetben épülő „*Regnum Marianum*“ plébániatemplom környékének hidrogeológiai viszonyai, 2 melléklettel. Földt. Közl. 1926. évf. LVI. köt., p. 76—80. Németül: u. i. p. 217.

Új templomunk helyének földtani viszonyai. R. M. Egyházközségi értesítő, 1927. évf., 2. szám.

---



## RÖVID KÖZLEMÉNYEK.

### NÉHÁNY SZÓ A TOKAJI-HEGYSÉG ERUPTÍVUMAINAK TELEPÜLÉSÉHEZ.

Írta: HOFFER ANDRÁS dr.\*

A vulkánológiai és közettani szempontból rendkívüli érdekességű, mégis alig tanulmányozott *Tokaji-hegység* centrális részéről a Földtani Közlöny legutóbbi számában „*Adatok a Tokaji-hegység harmadkori eruptióinak korviszonyához*” címen PÁLFY MÓRIC DR. úrnak egy rövid közleménye jelent meg. Örömmel kell üdvözlönnünk ezt a kis cikket, mert értékes adatai elárulják, hogy illusztris geologusunknak az ebben megígért és remélhetőleg rövidesen megjelenő értekezése a Tokaji-hegység geológiai megismerését jelentékeny lépéssel viszi előre.

Erről a kis közleményről akarok itt röviden megemlékezni, illetve ahhoz néhány szót fűzni.

A PÁLFY cikke engem azért érdekelt különösen, mert adatai a hegységnek általam legkevésbé ismert, északnyugati negyedéhez tartozó terület részére vonatkoznak. Itt az eruptiós sorozatot PÁLFY vizsgálatai négy új taggal gazdagították. Kiderült, hogy a legfelső, szarmatakorú riolit után nemcsak egyetlen piroxénandezit-erupció volt még, hanem — némely helyen — a riolit és piroxénandezit között egy (idősebb) *amfibol-trachit* és egy (fiatalabb) *amfibolandezit*, a piroxénandezit fölött pedig még egy *piroxénandezit* és egy *biotitos dacit* eruptió, amely — úgy látszik — a Tokaji-hegységnek ebben a részében az erőteljesebb vulkáni működést bezárta.

A Tokaji-hegységnek ez a része nagyon gazdag riolitokban, mégis annak a *riolituffának a vulkánját*, amely tufát én a *meggyasszói pontusi rétegekben* találtam, ezek szerint nem a Telkibánya környéki riolitok között kell keresnünk, hanem a *Szerencsi Szigetben*, illetve az *Abaujszántó és Tarcál között húzódó riolit-vonulatban*.

Én a Tokaji-hegységről írt értekezésemben — amely általánosságban szintén csak előzetes jelentés jellegű — egy helyen ezt mondom:<sup>1</sup> „Ha a hegységünkben konstátálható vertikális elmozdulásokat a Mátra-Cserhát csoport hasonló irányú dislokációival összehasonlítjuk, azt az érdekes különbséget találjuk, hogy amíg a Mátra-Cserhát területen a sakktáblaszerűen összetört

<sup>1</sup> HOFFER A.: Geológiai tanulmány a Tokaji-hegységből. 1925. (A Debreceni Tisza I. Tud. Társ. Honism. Bizottságának Kiadványai II. köt. I. füz. p. 31.)

kéregrész egyes rögei fönnakadtak, mások megsüllyedtek, addig a Tokaji-hegység nagyjából epirogenetikusan süllyedt meg, bár a nyugati rész kétségtelenül jobban, mint a keleti, amelyen még felsőmediterrán üledékek is vannak a felszínen, míg a nyugati rész legidősebb rétegei szarmata korúak.“

A PÁLFY DR. eredményei ezt a megállapításomat igazolják. Az általa leírt terület legidősebb képződménye *felsőmediterráni piroxénandezit*, amely az ő települési sorozatának alulról számítva a második, az enyimnek negyedik tagja. A most leírt területen még az említett *piroxénandezit* alatt levő és a Kovácsvágás vidékén tőle is megismert *felsőmediterráni riolittufát* sem találta már sehol.

Az előbb említett értekezésemben én ez előtt a riolittufa előtt még egy *piroxénandezit* s ez előtt még egy *ortoklaszriolit* erupciónak a létezését tételezem föl. Ennek a piroxénandezitnek a különálló voltát néhány szelvénnel igazolom. Ezek közül nem a legközvetlenebbül bizonyító az, amelyet PÁLFY közleményében idéz. A kovácsvágási *Köszörű patak*ból vett szelvény ez. Ebben az árokban ez a legidősebb *piroxénandezit* lávával képviselve nincs. Csak *kövületes andezit-breccia*t találunk ott, amelyet én összefüggésbe hoztam a Pálháza-Makkoshotyka-i eruptív vonulat déli tagjában észlelt települési viszonyokkal.

Néhány szóval ezekről is megemlékezem. Előbb azonban a *Köszörű patakban* és környékén észlelt *települési sorrenddel* kell foglalkoznom.

PÁLFY szerint itt a legalsó tag a *felsőmediterráni riolittufa*, erre telepszik a *kövületes andezitbreccia*, ezt pedig a Bohár-Póca *piroxénandezitje fedi*.<sup>2</sup>

Én a *Köszörű patakban* észleltek alapján úgy véltem, hogy a *kövületes andezitbreccia* két riolittufa réteg, illetve rétegsor közé van települve. Erre az andezitbreccsiának és a nivóban túlnyomórészt fölötte levő riolittufának a dőléséből következtettem. A breccsia rétegei 10—15°-kal leginkább DK-re, a riolittufák 10—25°-kal ÉÉNy-ra, majd (főntebb) ÉK-re dőlnek. Ezen kívül az andezitbreccsia csak 200 m abszolút magasságig jut, a riolittufa pedig kb. 240—250 m-ig. Abban igaza van PÁLFY-nak, hogy a *Köszörű-patak* környékének geológiai szerkezetét jobban szemlélteti egy K-Ny-i irányban fektetett szelvény, én azonban akkor csak a vidék legjobb föltárásait vizsgálván át, a *Köszörű-patak*nak ebből a szempontból különben pompásnak ígérkező árkat kutattam végig. Ha a területet részletesen fölvevő PÁLFY DR. úr a *Köszörű patakban* nem tisztán látható települést másnak állapította meg, nekem újabb tanulság, ez azonban nem változtat eddigi erupciós sorozatomon. Némi igazolásomra szolgál az is, hogy a *köszörűpataki andezit-breccsiának* a nivóban fölötte levő riolittufához való viszonyát SZÁDECZKY GYULA, ennek a területnek első részletes fölvevője is épen úgy ítélte meg, mint én. Ő t. i. az erről a területről szóló értekezésében a 311. oldalon ezt írja: „Annyi kétségtelen, hogy itt a mediterránkorú andesittufákra rakodtak a biotit, kvarz, orthoklás tartalmú rhyolithbreccsiák“<sup>3</sup>

<sup>2</sup> PÁLFY M.: A pálházakörnyéki riolitterület Abauj-Torna vármegyében. (M. K. Földt. Int. 1914. évi jelentése. P. 318.)

<sup>3</sup> SZÁDECZKY GYULA: Sátoralja-Újhelytől északnyugatra Rudabányácska és Kovácsvágás közé eső terület geológiai és közettani tekintetben. (Föld. Közl. XXVII. kötet. 1897.)

Az a hely, ahol a PÁLFY sorozatából hiányzó, legalsó piroxénandezit közvetlenül konstátálható, a makkoshotycai *Kíssom* (a katonai térképen hibásan Katuska, 393 m) déli oldalában levő árok, az ú. n. *Sóhely-gödör*. Ebben, fölülről lefelé menve, a következő képződményeket találjuk: 393 és 340 m között vörös (plagioklaszriolit), a PÁLFY 2 = vörös riolit (szarmatá)-ja; 340—200 m között piroxénandezit, a PÁLFY 7 = piroxénandezitje (felsőmediterrán), 200—190 m között ennek az andezitnek a breccsiája, *ez alatt 190—183 m között sűrű, fehér riolittufa és riolitbreccsia*. Ez, szerintem, nem lehet más, mint a PÁLFY-tól is ismert felsőmediterráni riolittufa. Végül az árok legalsó részén, *ez alatt a riolittufa alatt, 183 és 172 m között piroxénandezit van*, amelynek föltárt alsó 3 métere láva, felső 8 métere breccia. *Ez az a piroxénandezit, amely az én sorozatomban a piroxénandezitek legalsó, fölülről számítva harmadik tagja.*<sup>4</sup>

A Sóhely-gödör a *Völgy-patak* medrébe torkollik. A Völgy-patak szemközi partján, a jobb parton, legalul szintén piroxénandezitet találunk. Helyzete és makroszkopos közettani jellege alapján ezt is a *legalsó piroxénandezit* erupcióhoz tartozónak veszem, amely azonban itt nem 183, hanem 200 m-ig megy föl. Fölötte 300 m-ig, tehát mintegy 100 m vastagságban *riolittufa* nyugszik, amit helyenkint ismét *piroxénandezit* borít. A Völgy-patakot nyugatról kísérő gerinc legkiemelkedőbb magaslatai, a *Kecskehát* (584 m) és a *Mogyorós-tető* (495 m) ebből a *felső piroxénandezitből* állanak. A Mogyorós-tetőről *Újhuta* felé leereszkedve a *tető piroxénandezitje* alól kb. 400 méter abszolút magasságban búvik ki ismét az itt is kb. 100 m vastag *riolittufa*, de *Újhutánál*, pl. az erdészházzal szemben, *a riolittufa alól ismét piroxénandezit* bukkan elő.

Az említett, ca. 100 m vastag riolittufában ugyan nem találtam eddig kövületeket, de a Sóhely-gödörben levő képződményekhez való viszonyából és abból, hogy a hegység keleti felében a megyeri és kadasgödöri kövületek által jól jellemzett felsőmediterránkorú riolittufát találjuk *csak* ilyen hatalmas méretekből kifejlődve, addig is, amíg ezt kövületekkel, esetleg a riolittufák pontos közettani adatainak segítségével igazolhatjuk, az Újhutától említett piroxénandezitet is a *legalsó piroxénandezit* erupciójához tartozónak veszem.

A debreceni Tisza István tud. egyetem ásvány- és földtani intézetének a felszerelése, nagyon szerény összegekkel, most van kezdeti fázisában, ezért csak most lesz először alkalmam a közettani anyag, legalább részbeni, szakszerű feldolgozására. Remélem, hogy ez a településnek bizonyos részletkérdéseire szintén világosságot vet.

De ettől eltekintve is nagyon lekötöleznék PÁLFY igazgató úr, ha szívesen venné, hogy egy-két kirándulására elkísérjem, és kitüntetne azzal, hogy az általam eddig részletesen bejárt területeken, az érintett kérdések tisztázására, egy-két kirándulást tenne velem.

<sup>4</sup> HOFFER A: I. c. 10. old. és 2. és 3. sz. szelvény. A 2. sz. szelvényen a plagioklasz (vörös) riolittól jobbra eső s az átrajzolótól önkényesen a „felső piroxénandezit” jelzésével berajzolt folt minden jelzéstől tisztának veendő.



Csak egészen röviden emlékezem meg a tárgyalt közlemény végén említett „*tévedésről*“.

Abban én PÁLFY dr. úrral teljesen egyetérték, hogy a pálházai *Somhegyet* keletről és északkeletről szegő *piroxénandezitek*, amelyek között SZÁDECZKY egy idősebb és egy fiatalabb tagot különböztetett meg, *egyidősek*; a pálházakörnyéki riolit-területről írt jelentésének vonatkozó mondataiból azonban én úgy éreztem, hogy a „*fiatalabb*“ és „*idősebb*“ kifejezéseket a Somhegy szarmatakorú vörös riolitját áttörő *piroxénandezitre* vonatkoztatja, amelyet pedig SZÁDECZKY professzor még nem ismert.<sup>5</sup> Ilyen pl. a 6. oldalnak ez a mondata: „Azok az andezitek, amelyeket SZÁDECZKY a fiatalabb erupcióktól származtatott a Somhegy gerincének keleti és északkeleti oldalán, mint a fennebbiekől kitérnek, az idősebb erupciókhoz tartoznak, mert konglomerátumára és tufájára a szarmata rétegek reá vannak települve, míg az utóbbiak kétségtelenül fiatalabbak, minthogy kitörésük még a vörös riolitok erupciója után történt“.

Egyébként elismerem, hogy ezek a kitételek a probléma érdemi részét nem érintik s ha szemembe ötlöttek, annak oka az a megkülönböztetett tisztelet, amellyel én SZÁDECZKY professzor úr és tudományos munkássága iránt viseltetem. Ha azonban megjegyzésem aprólékoskodásnak látszanék, azt készséggel meg nem írotnak jelentem ki.

<sup>5</sup> PÁLFY M. I. c.

## ŐSLÉNYTANI MEGFIGYELÉSEK HAZÁNKBÓL A XVIII. SZÁZAD ELEJÉRŐL.

Irta: KUBACSKA ANDRÁS dr.

— Két táblamelléklettel a kötet végén. —

Magyarországot sok külföldi utazó látogatta a XVII. és XVIII. század folyamán. Munkáikban itt-ott őslénytani feljegyzéseket is találunk, melyek olykor igen jelentős és értékes megfigyelésekről számolnak be, mint például BRÜCKMANN útlevelei.<sup>1</sup> F. E. BRÜCKMANN wolfenbütteli orvos 1723 őszén érkezett hazánkba Ausztrián keresztül. Első állomása szervita kolostoráról híres Loretom község, volt,<sup>2</sup> ahol észrevette, hogy a kolostor kerítésének terméskövei telve vannak különböző kagylók, csigák, korallok és számtalan más tengeri állatok kővesült maradványaival.<sup>3</sup> A szomszédos Kismarton<sup>4</sup> határában szintén látott kővületdús, fehér kőzeteket egy alacsony hegyen.

<sup>1</sup> BRÜCKMANN, F. E. : De quibus figuratis Hungariae lapidibus. (Epistola Itineraria XI. Cum Tab. 1.) Wolfenbüttel. MDCCXXIX.

<sup>2</sup> Loretom (Loretto) kisközség Sopron megye kismartoni járásban, a Lajtahegység tövében. A híres bucsújáráhely szervita-rendi kolostorát 1787-ben II. József eltörölte, BRÜCKMANN azonban 1723-ban még felkereshette a kolostort. Az *innét leírt kőzet valószínűleg lajtumészkö lesz.*

<sup>3</sup> „hinc inde referti sunt variis cochlearum, concharum, corallium aliorumque marinarum corporum petrifactorum innumeris speciebus. . . .“

<sup>4</sup> Eisenstadt. — Ez a kőzet is lajtumészkö lehetett.



Kismartonból tovább utazott BRÜCKMANN Sopronba, ahol a város kapuja előtt húzódó domb kövületes rétegeit vizsgálta meg. Gyűjteni is próbál bennök, azonban az apró, fehérlhéjú, kövesedett csigák üres háza rendkívül törékeny, s ezért alig-alig tudja őket a kőzetből kiszabadítani. A csigák között számtalan háromszögletű kagyló feküdt <sup>5</sup> más apró kagylók társaságában. <sup>6</sup> A kőzet kis töredékét a VII. ábrán látjuk lerajzolva, s miután a belérajzolt ősmaradványok részben *Cerithium*-félék köbelei, azért a kőzet, Sopron vidékén egyébként közönséges szarmata mészkő. Itt-ott megkülönböztethető még néhány *Cardium*, vagy *Pecten* töredék, és ama bizonyos apró, három szögletű kagyló (?) köbele.

BRÜCKMANN a következő napon Rákost kereste fel a soproni gimnázium tudós rektorának, DECKARD JÁNOS-nak a társaságában.<sup>7</sup> Itt gyűjti a VIII. képen látható *Pecten*-t fehér színű kőzetben, melynek „anyaga durva homokból és mészkőből áll, s mintha égetett lenne, olyan összeállású“. „A kőzetnek a belseje íves és boltozatos, az üregecskék falán pedig *Pecten*-ek lógnak.<sup>8</sup> A kövült *Pecten*-ek különböző nagyok, tiszta fehérek; a legnagyobbaknak ép, érintetlen héja pedig kevésbé domború“. BRÜCKMANN, Fertőrákos jól ismert kőzetét, a lajta mészkövet vizsgálta meg. A VIII. képen bemutatott *Pecten*-t közelebről nem határozhatjuk meg a rajz gyöngesége miatt. A kagyló bordái nem oly szélesek, mint a *Macrochlamys latissima* BROCC vagy a *Macrochlamys Holgeri* GEIN.-éi, s azokénál számosabbak is; viszont közel sem állanak oly sűrűn, mint a *Flabellipecten leythajanus* PARTSCH. bordái. Nem olyan domború a teknője, hogy a *P. pseudo-Beudanti* DEP. ET ROM. vagy a *P. medius* LAM. (= *aduncus* EICHW.) lehetne. Legközelebb áll még az *Amussiopecten gigas* SCHLOTH. kisebb formáihoz és alakjaihoz.

Ugyanerről a lelőhelyről származik az a *Pecten* is, amelyet BRÜCKMANN egyik későbbi dolgozatában ismertetett,<sup>9</sup> mondván a következőket: *Pectinites magnus, albus, calcarius, durus, alatus & elegantissime striatus, Hungaricus, ex lapidicina Krösbachensi ad Lacum Pisonis*“. (Lásd II. tábla, 1. kép). Egy harmadik *Pecten*-t Oedenburgból ismertet 1756-ban. Valamennyi rajza közül ez a legjobb, s az *Amussiopecten gigas* SCHLOTH.-t ábrázolja. (II. tábla, 2. kép).<sup>\*</sup> A rajz a legnagyobb valószínűség szerint a *Flabellipecten leythajanus* töredékes példányáról készült. Az előbbeni is, ez is jobboldali teknő képe, amit a

<sup>5</sup> „concharum triangularum“.

<sup>6</sup> „musculorum minorum effigies“. Musculus átvitt értelemben kagylót (Muschel) is jelent.

<sup>7</sup> Chroisbach, azaz Fertőrákos (geológiai irodalmunkban tévesen, mint Sopron-Rákos is szerepel.) Kisközség Sopron megye soproni járásában, a Fertő-tó (Lacus Pisonis) partján közvetlen a jelenlegi osztrák határ mellett, magyar területen. Nagy lajtamészkő bányája már 1628-ban is üzemben volt.

<sup>8</sup> BRÜCKMANN saját szavai. Nem a fejtések mesterséges üregeire gondol, hanem a kagylókőmagok fölött, a kioldódott kagylóteknő helyén visszamaradt, valóban „boltozatos“ üregecskékre.

<sup>9</sup> BRÜCKMANN F. Memorabilia musei Ritteriani. (Epistola Itineraria. XXXII. pag. 6—7. Tao. I. fig VIII.) Wolff. MDCCXXXIII. *Albertus Ritterus* természeti ritkaság gyűjteményét ismerteti.

\* Epistola Itin. XXVI. Cent. III.

szöveg is kifejez: „Pectiniten omnium maximum cum testa sua integra petri-facta *non admodum convexa*“.

Fertőrákosról való BRÜCKMANN táblájának X. ábráján bemutatott *Pecten* is; „ennek teljesen lapos teknőjén a bordák is bordáztak“. A XII. és XIII. képek is „kövesedett, durvateknőjű *Pecten*-ek“ rajzait őrzik. Ezeknek *Pecten*-volta azonban nem bizonyos, mert *Cardium*-ok is lehetnek; búbjuk ugyanis részben töredékes, részben hiányosan rajzolt.

„Előkerültek még kisebb-nagyobb *Ostrea*-k is; sőt a nagyobbaknak díszes, fehér héjük is megmaradt“ (I. IX., XI. kép). BRÜCKMANN tábláján két darab IX. jelzésű kép van, mind a kettő valóban *Ostrea* maradványokat ábrázol; közülök a baloldali hasonlít az *Ostrea edulis* L., vagy az *O. lamellosa* BROCC. bal teknőjére. A XI. rajz azonban nem *Ostrea* sp. után készült, hanem egy *Venus*-félét (*V. plicata*?) mutat be, egymást követő erős és széles növekedési szallagokkal.

Mindezek a kővületek keményebbek a soproniaknál, írja tovább BRÜCKMANN, anyaközetük porozus, színre hasonló a szépia-csonthoz s a felsoroltakon kívül korallokat és halfogakat is találni bennök.

DECKARD, aki szenvedélyes botanikus volt, régebben faopál darabokat is talált Sopron környékén, s ezekből most néhányat BRÜCKMANN-nak ajánlódékozott. A kővült fa színe barna, keménysége pedig a jáspiséval egyenlő nagy, úgy, hogy DECKARD könyvmetsző késének a kiélesítésére használta őket (I. I. kép). „A második képen bemutatott példány fehértől a sárgáig változó színű, súlyos és kemény darab, amely a fa egykori szerkezetét hűen megtartotta“.

A melléklet III. képe egy *Melanopsis*-faj rajza, mit Matzendorff mellett, valószínűleg pontusi korú rétegekben találtak.<sup>10</sup>

\*

Azokat az ősmaradványokat, miket BRÜCKMANN ezután ismertet, nem maga gyűjtötte.

„Vizével együtt lökte ki a nagyváradi forrás<sup>11</sup> azokat a *turbinákat* és apró, fehér mészhéjú csigákat, amelyek az V. és VI. rajzokon láthatók. <sup>12</sup> Telve van ezekkel a csigákkal a fürdő környékények a földje, ahonnét nagy tömegben csekély fáradsággal ásák ki őket. Nem fossiliák, hanem csak fehérre kalcinálódott, belül fekete földdel kitöltött csigaházak“. *Kétségtelen, hogy a Nagyvádról mai nap is jól ismert, pliocen Melanopsis-okról esik szó ebben a pár sorban*, amit a rajz is támogat. A fekete termőföld természetesen kitöltheti az utólag nagy mennyiségben belekerülő csigák üres házát. Erdélyből való még, közelebbi lelőhely nélkül a IV. képen ábrázolt barnaszínű, kemény csiga; egy *eocén Natica*-faj *kőmagja*.<sup>13</sup>

<sup>10</sup> Az eredeti szövegben „cochleam“.

<sup>11</sup> „*quas thermae Gross-Waradeinenses cum aqua simul eructant. . .*“

<sup>12</sup> Az eredeti szövegben: „*turbines & cochleas minores albas calcinatas, . . .*“

<sup>13</sup> „*. . . elegantissimus cochleites*“.

Végül néhány olyan ősmaradványról emlékezik még meg BRÜCKMANN, amelyeket már nem rájzoltatott le; így a magyarországi és erdélyi Kárpátokból, sárgás szarusapkát viselő fossilis echinodermatakat,<sup>14</sup> Liptó-megyéből kővévált lencséket, mik nagyító alatt apró, kerek csigáknak látszanak, kissé domború alsó és felső „teknőjük”-ön pedig szabadszemmel alig észrevehető módon, finoman rétegesek.<sup>15</sup> Megemlíti a pénz-köveket is (lapides nummales), mik „kövületek bár, mégsem tartoznak a ritkaságok közé”.

A többi része a dolgozatnak minket most nem érdeklő gerinces ősmaradványokról szól.

\*

Tudomásom szerint hazai irodalmunkban BRÜCKMANN-nak most ismertetett dolgozata említ először olyan növény és gerinctelen-állat ősmaradványokat, miket ábrázoltak is. Az 1800-előtti időkből nem sok hasonló munkánk van. FICHTEL könyve,<sup>16</sup> szépen és hűen megrajzolt tábláival, BARTSCH-nak a balatoni *Conger*a-ról írott pár oldalas dolgozata<sup>17</sup> az egész, amit magunkénak mondhatunk. Az ősmaradványok hű leírásának és ábrázolásának legnagyobb klassziséát FICHTEL műveiben találjuk fel. BRÜCKMANN metszetei, koruk mellett is meglehetősen gyöngék, elnagyoltak, a metsző a részletek hű visszatükrözésére nem fordított elég gondot. FICHTEL rajzai alapján a későbbi búvárok jól jellemzett új fajokat állíthattak fel,<sup>18</sup> BRÜCKMANN képeiben viszont csak a genust lehet felismerni, olykor még azt sem.<sup>19</sup>

<sup>14</sup> „Echinites”.

<sup>15</sup> „... lentes lapidae ... nihil aliud sunt, quam parvae conchulae bivalves rotundae. . .”.

<sup>16</sup> FICHTEL J. E.: Nachricht v. den Verseinerungen des Grossfürst. Siebenb. 1780.

<sup>17</sup> BARTSCH, C. D.: Bemerkungen über den Blattensee. (Ungarisches Magazin. Vol. II. pag. 129.) Pressburg, 1782.

<sup>18</sup> Pld. DESHAYES FICHTEL képe és leírása alapján (pag. 41. tab. IV. fig. 1.) állítja fel a *Pectunculus Fichteli*-fajt (Traité élémentaire ... II. pag. 330.) a mai *Axinea Fichteli* DESH.-t.

<sup>19</sup> Természetesen más elbírálás alá esik hazánk ősgerinces maradványairól ránk maradt acélmetszete (I. Antra Draconum Liptovensia. Epist. Itin. LXXVII. 1739.)

## ÚJABB ÁSVÁNY ELŐFORDULÁSOK A GERECSÉ HEGYSÉGBEN.

Irta: VÍGH GYULA dr.

A Gerecsé hegység északi peremét a Duna felé hatalmas törésvonal szegélyezi, melyet az egyenes vonalban lefutó meredek lejtők jeleznek. Ezen törésvonal mentén a pliocén-pleisztocénben bővizű források törtek elő, melyeknek működési termékei azok a nagy kiterjedésű, édesvízi mészkő-lerakódások, melyeket Mogyorós, Piszke, Süttő, Neszmély, Dunaalmás mellett találunk, ahol építési célokra régidők óta fejtik is azokat.

Ezek a források az Esztergomban és Dunaalmáson még most is működő forrásokhoz hasonlóan meleg, sőt hőforrások voltak s nemcsak ott törtek elő,



ahol ma a nagy édesvízi mészkő-lerakódásokat találjuk, hanem ott is, ahol azoknak jelenleg már csak alig észrevehető roncsait hagyta meg a pusztító erózió, vagy éppen már csak a csatornákat, a repedéseket, amelyeken a felszínre emelkedtek. Bizonyítják ezt azok a barit és markazit leletek, melyeket az utolsó évben a törésvonal mentén föllépő mezozoós mészkövek repedéseiből gyűjtöttem.

A Nagypiszince NY-i oldaláról KULCSÁR<sup>1</sup> túalakú aragomit kristályokat említ, magam pedig évekkel ezelőtt a Pockői mészkőfejtőből (Piszke) gyűjtöttem a középső liász mészkő-repedéseiben apró, vékonytáblás, rossz megtartású kristályokat. Ez év szeptemberében H. CRAMER és H. KOLB nürnbergi barlangkutatók társaságában a Sárkányluki kőfejtő (Lábatlan) üregeinek falain találtuk meg, ahol az első generációt a barit vékonytáblás sárga halma-zai alkották, a második generációt pedig a baritot bevonó fehér kalcit kristályok.<sup>2</sup> A Barlangkutató Kongresszus bajóti kirándulása alkalmával CRAMER HELMUTH az Öregkő 24 méter mély zsombolyának alján találta meg, ahol egy jókora üreg falát kérgezik be szép sárga, áttetsző — a kissvábhegyihez hasonló — nagy és vastag táblái.

A Tölgyháti kőfejtő (Piszke) alsó liász mészkövének kis üregeiben *markazit* fordul elő, melyből 1924-ben akkora fészerekre akadtak, hogy törme-léke egy csillét megtöltött. LÖW MÁRTON DR.-ral már csak kis darabokat tudtunk belőle megmenteni, melyeken apró kristályok — látszólag piramis és véglapok kombinációi — ülnek.

A középső liász és malin mészkövének egyes szintjeiben *pirit* hexaédereket találunk elhintve, melyek nem ritkán az  $5\frac{m}{m}$  nagyságot is meghaladják. Erősen limonitosodtak.

A hegység kalcitjairól DR. TOBORFFY ZOLTÁN<sup>3</sup> írt régebben egy tanul-mányt, melyben azok különböző kombinációit írja le. A Nyagda-árok baloldali kőfejtőjében feltárt neokom márga repedéseinek falát kristályos *kalcit* vonja be, mely itt — csaknem kizárólag — az ú. n. „ágyúpát” kombinációban fordul elő, melyet TOBORFFY<sup>3</sup> nem említ meg. Az egyes kristályok  $5-10\frac{m}{m}$  nagyságúak.

Dunaalmáson az édesvízi mészkő sokszor 25—40 cm széles repedéseit szép, réteges amorf *aragonit* tölti, mely dísz tárgyak készítésére, csiszolásra is igen alkalmas.

Beküldetett 1927. június havában.

<sup>1</sup> KULCSÁR K. A Gerece hegység középső liászkorú képződményei. Földt. Közl. XLIV. köt. 1914. 60. old.

<sup>2</sup> Ugyanitt a mészkő egyes helyeken porózus, könnyen széteső, ami hasonlóképen a hőforrások működésére vezetendő vissza.

<sup>3</sup> DR. TOBORFFY ZOLTÁN: Adatok a magyar kalcitok ismeretéhez. Földt. Közl. 1906. XXXV. 10—12. füz. 501. old. (Jegyzőkönyvi kiv.)



## ISMERTETÉSEK.

RASTALL : *Geology of the Metalliferous deposits, Cambridge 1923.*

Habár ez a könyv már 1923-ban jelent meg, mégis szükségesnek találom, hogy megjelenéséről, ha későn is, a hazai tudományos köröket tájékoztassam.

A brit világirodalom kiterjedése magával hozza, hogy geológusai is világlátott emberek. Megvan azonkívül az angol tudósoknak az a tehetségük, hogy adataikat kondenzálva, de mégis olvasható módon adják elő és hogy a lényegeket detailoktól megkülönböztetve csakis a leglényegesebbre szorítkozzanak.

Ennek eredménye, hogy RASTALL a világ érceiről szóló adatokat mintegy 500 oldalra tudja összeszorítani.

Könyve egy *általános* és egy *leíró* részre oszlik.

I. Az *általános* rész egyenlően tárgyalja a víz hatását az ércelőfordulásokra, valamint azok magmatikus eredetét.

A toscanai bört tartalmazó forrásokról és a juvenilis vizekről épúgy nyújt tájékoztatást, mint a kínai vagy montanai ércelőfordulások eredetéről és így a világ ércelőfordulásai legkülönbözőbb típusairól tájékoztatja az olvasót.

II. A leíró részre vonatkozólag elég, ha azt mondjuk, hogy a helységnévtára 400 *ércelőfordulási helyet említ fel*. Az erdélyi aranyelőfordulásokat ott találjuk Griqualand és Grönland mellett, Arizonát éppen úgy említi mint Kirunát, Katangát vagy a taszmániai cin-ércelőfordulásokat.

A könyvnek ez a második része az ércek szerint van csoportosítva, minthogy azonban a szerző tisztában van azzal, hogy akárhány bányában többféle érc is fordul elő, akárhányszor ugyanazt a bányát többször is felsorolja. Valószínűleg nem igen tudják a magyar geológusok, hogy zirkont Braziliában, vanadiumot Peruban is bányásznak és hogy platina Ontarióban is előfordul.

Ezek a szemelvények elegendők arra, hogy ezt a könyvet a magyar geológusoknak figyelmébe ajánljam, főképen pedig azoknak, akik idehaza juvenilis vizekkel összefüggő ércelőfordulásokkal és hasonló témákkal foglalkoznak.

báró Nopcsa Ferenc.

FRIEDRICH ERRULAT: *Die Methoden der Erdbebenforschung.*

(E. ABDERHALDEN: *Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Abt. II. Physikalische Methoden*, Teil 2, Heft 8. p. 2151—2261. 45 ábrával és egy táblával. 1928.)

A közismert ABDERHALDEN-sorozat 266-ik füzete FRIEDRICH ERRULAT tollával a föld-rengés kutatás mai állását vetíti eléffk rövid tömörséggel, teljesen megfelelően az ABDERHALDEN-sorozat egyéb műveiben is megfigyelhető ama célnak, hogy a tárgyalt tudománykörből lehetőleg minden lényegeset felöleljen, de e mellett mégis lehető rövid maradjon az ismertetés.

Egy oldalas bevezetés s hét rövid, de azért mondhatjuk, minden lényegeset felölelő fejezetben tárgyalja ERRULAT a *földrengés kutatás módszereit*. Az első és egyben a leghosszabb 71 oldalt kitevő fejezet a *mikroszeizmikus* rengés kutatás módszereiről szól. Megismerteti az egyes szeizmograf-típusokat, azok előnyeit és hátrányait, leírja azok működési módját és kitér röviden a szeizmografok célszerű felállítási viszonyaira és kezelésére is.

Ugyancsak e fejezet ismerteti meg velünk a szeizmogrammok értelmezését, kiszámítását s különösen részletes ismereteket ad az epicentrumtávolság, a hypocentrummélység és az úgynevezett fészekidő (Herdzeit) meghatározására vonatkozóan. E fejezet végén szól még a szerző a szeizmométer ama állandóinak számításáról is, amelyek a valódi talajmozgás megállapításánál feltétlenül elkerülhetetlenek s végezetül megadja még a tudományos érintkezésben használatos szeizmogramm-jelzéseket is.

A második — 23 oldalas — fejezet a makroszeizmikus munka metódusait foglalja össze. Ezeket ERULAT két csoportba osztja: az első csoportba tartoznak azok a megfigyelések, amelyeket a földrengés tartalma alatt végeznek különböző helyeken felkért megfigyelők. E megfigyelések a rengés idejére, időtartamára, lökési irányra és számra, hang- és fényjelenségekre etc. vonatkoznak. Itt ismerteti a szerző az általánosan elterjedt MERCALLI-CANCANI-féle abszolút erősségi skálát is SIEBERG feldolgozásában. A második csoportba tartoznak viszont a rengés folytán előálló állandó változásokra vonatkozó megfigyelések, így a különböző építményeken észlelhető pusztulás, továbbá a triangulációs pontok, a partvonalak s a tengermélységek rengés okozta változásai.

2 oldalas rövid fejezetet szán azután a szerző a tengerrengés-vizsgálatok ismertetésére. A 10 oldalas negyedik fejezet a földrengések okaira vonatkozó ismereteket tárja elő röviden.

Az ötödik, szintén rövid fejezet, a földrengések geográfiai elterjedésére vonatkozó vizsgálatokat említi. A hatodik fejezet szól a mikroszeizmikus talajnyugtalanság vizsgálatában használt szeizmologikus módszerről; a hetedik és egyben az utolsó fejezet pedig az L. MINTROP-féle robbantásokra alapított szeizmologiai-geologiai kutató módszer lényegét és eredményeit ismerteti.

A kis munka világosan és szakszerűen van megírva; különös érdeméül tudom be azt, hogy minden egyes fejezetben megadja a leglényegesebb irodalmi utalásokat is, úgy, hogyha valaki az egyes kérdésekkel részletesebben óhajtana foglalkozni, mindjárt megkeresheti az utalások alapján a szükséges részletes munkákat is.

Vendl Miklós.

DR. MAX HIRMER: *Handbuch der Palaeobotanik*. I. kötet: *Thallophyta-Bryophyta-Pteridophyta*. Druck und Verlag von R. OLDENBOURG, München und Berlin, 1927.

Dr. Max Hirmer, aki a müncheni egyetemen a palaeobotanikának a rendkívüli tanára, most adta ki a fenti cím alatt megjelenő munkájának I. kötetét. A mű egy nagyszabású vállalkozásnak a kezdetét jelenti és már az első kötet bizonyosságot tesz arról, hogy itt egy hűzgapótló és eddig ugyancsak nélkülözött munkával van dolgunk. A könyv bevezetésében a kövült növényi maradványok megmaradásának a kérdését tárgyalja. Az első fejezet a *Thallophytákat* ismerteti közel 100 oldalon, JULIUS PIA feldolgozásában. A második fejezet a *Bryophytákat* tárgyalja; a terjedelme ennek a résznek, amelyet Dr. WILHELM TROLL dolgozott fel, mindössze 7 oldal, azonban mind a két fejezet az idevonatkozó ismereteket a tudomány mai álláspontjának megfelelő részletességgel tárgyalja. A harmadik, legnagyobb fejezetet a *Pteridophytákat* Dr. MAX HIRMER dolgozta fel. Ez a fejezet közel 500 oldalt foglal magában és olyan részletességgel adja az idevonatkozó ismereteket, amely szinte páratlanul áll a modern palaeobotanikai irodalomban.

A munka, amelyet 817 ábra gazdagít, határozottan kézikönyv jellegével bír és véleményünk szerint nemcsak a geológusok és palaeontológusok, hanem a botanika minden diszciplínájában dolgozó kutatók és egyetemi hallgatók számára is nélkülözhetetlen kézikönyv. Egyik kiváló előnye, hogy egészen 1927-ig az egyes rendszertani egységekre vonatkozó irodalmat is teljes részletességgel adja. A mű az R. OLDENBOURG kiadó vállalat nyomásában jelent meg, a német szakmunkák szokott szép kiállításában. A most megjelent szépen sikerült első kötet után érdeklődéssel várjuk a további köteteknek a megjelenését is.

Fehér Dániel.

DR. HOFFER ANDRÁS: *A Föld belső erői.* (Gaea. A Föld, az élet és a tudomány könyvei. Szerkeszti DR. MILLEKER REZSŐ. 5—6. szám. 222 l. 31 ábra. Ára 3'50 P.)

A *Gaea* könyvek sorozatában, nem is egészen két év alatt, ezen a címen immár az ötödik kis kötet jelent meg. Ez, szorosan vett geológiai tárgyánál fogva, bennünket érdekelhet első sorban.

Szerző könyvében a Földünk *endogén erőivel* magyarázható jelenségekkel foglalkozik. Anyagát öt fejezetre osztja. Ezek: *I. A Föld belseje. II. Feltörő erők* (Vulkánizmus). *III. Hegységképződés* (Orogenezis). *IV. Színtváltozás* (Epeirogenezis). *V. Földrendések.*

Fejtegetéseiben az ismeretanyag lényegén s a jelenségek modern magyarázatán kívül, az egyes problémák történelmi fejlődéstörténetét is ismerteti. A rövid terjedelem dacára az anyagot elég kimerítően tárgyalja s a problémákat kellőleg megvilágítja. Ezt természetesen csak tárgyalásmódjának és stílusának rövid és tömör voltánál fogva érheti el. Annál nagyobb érdeme, hogy mégis mindig világos, könnyen érthető marad.

Azzal, hogy ahol arra csak alkalma nyílik, magyar példákat is választ s hogy a hazai vonatkozásokról sehol sem feledkezik meg, magyar szempontból külön is értékessé teszi könyvét. Kiterjeszkedik röviden és helyesen — kellő óvatossággal — a legaktuálisabb magyar problémákra is.

Nagyon jólérthetően fejti ki a mai napság egyre nagyobb mértékben tértfoglaló *orogénitikai és epeirogenetikai* problémákat és az ezek közti különbségeket. A *vulkánizmusra* vonatkozó irodalom kaotikus elméletlétmögére — amelyet különösen a németek termeltek ki — sok helyt sikeresen vet világosságot. Az egész kaoszt eloszlatni persze, sisyphusi munka volna.

Mint igen fontos és jóleső momentumot kell még kiemelni, — amelyre pedig nálunk sokan nem fektetnek súlyt — hogy szerző erősen törekszik szaknyelve magyarosságára. Ezt még a *technikus terminusok magyarításával* is igyekszik szolgálni. Ezek nagy részt sikerülteknek mondhatók, pl. *mélytömb* (batholith), *gyujtófelhő* (Glutwolke), *fattyúkráter* (parazita-kráter), *helyénálló-* (autochton), *helyehagyott-* (allochton) tömeg, *rengésrajz* (szeizmogram) stb. De már pl. az epeirogenézis magyarítása, a *színtváltozás* szerintem kevésbé sikerült, mert ez, t. i. a szint a geológiában igen tág értelmű fogalom s így speciálisan erre lefoglalni nemigen lehet. Mások, így pl. az *erőművi-alkatváltás* (dinamometamorfózis), fülünknek még szokatlanok, bár lényegileg nem kifogásolhatók. A használat és megszokás ezeket szépen elfogadtathatja és szentesítheti.

Szóval igen jó összefoglalása ez a kis könyv annak a speciális ismeretanyagnak, amelyet címében megad. Nemcsak a szorosan vett szakemberek és tanulók, akiknek számára elsőrangú áttekintést, bevezetést nyújt, hanem minden művelt ember is megértheti, ha figyelemmel olvassa át. Legfeljebb az egyes, rövidre sűrített elméleteket nem fogják az utóbbiak mind élvezhetni. Azért ezeket jó lett volna talán kisebb betűkkel szedetni, jelezvén, hogy ezeken átugorhatnak.

A legfontosabb szakirodalom felsorolása és a gondosan összeállított név- és tárgymutató még értékesebbé teszik ezt a kis munkát, amely mindenkinek, aki a Föld életjelenségei iránt érdeklődik, melegen ajánlható. Azt pedig őszintén kívánjuk, hogy a *Gaea* még több ilyen művel gazdagítsa a Földről szóló szegényes irodalmunkat.

Noszky Jenő.

DR. HORUSITZKY FERENC és DR. KOCH NÁNDOR: *Ásványtan és földtan a reáliskolák V. osztálya számára.* 10 ív, 193 ábrával. Kiadta a Franklin Társulat.

A tankönyv a reáliskolák V. osztálya számára készült. A bevezetésen kívül négy nagy fejezetre oszlik. A bevezetésben a Szerzők tömör, világos és igen könnyen érthető módon definiálják az *ásvány* és *kőzet* fogalmát.

Az első nagy fejezetben Szerzők a kristálytannak a középiskolákban szükséges alap-elemeit, a hat kristályrendszert, az ásványok egyszerűbb fizikai és kémiai tulajdonságait és a köztük levő összefüggést és az ásványok keletkezésének módjait tárgyalják. A kristály-



tani részből kiemelendő az alapfogalmak könnyen érthető magyarázata, a rendszerek tárgyalásánál pedig az a körülmény, hogy a Szerzők számolnak a tanuló felfogóképességével és csak az egyes rendszerek *alapformáit* és *legegyszerűbb kombinációit* ismertetik helyes elnevezésben, így nem terhelik meg a gyermek memóriáját olyan anyaggal, mely amúgy sem lenne maradandó értékű. (Pl. a régi tankönyvekben a sok felesleges forma és kombináció felsorolása.) A továbbiakban kisebb fejezetekben tárgyalják a Szerzők az ásványok *fizikai és kémiai sajátosságait* (szín, fény, keménység, hasadás stb.), a legjellegzetesebb és könnyen megjegyezhető példák felsorolásával. Újdonság a *lángszínezési, verődék és boraxgyöngyvizsgálatok* fontosabb példái. Az ásványvilágban oly gyakori *izomorfia* és *polimorfia* jelenségei is ki vannak domborítva kellő és könnyen érthető példákkal. Az ásványgenesis két legfontosabb ténye, a *kontakt* és *dinamometamorfizmus* is kellő példákkal van alátámasztva. Végül az ásványok különböző előfordulási módjait ismertetik a Szerzők.

A második nagy fejezetben az ásványrendszertan tárgyalása következik. Az ásványok rendszerbe foglalásánál a szerzők a *kémiai* összetételt vették alapul, ami ma már minden modern ásványrendszertan alapját képezi. Ily módon az ásványokat *nyolc csoportba osztják*, de az egyes csoportokban csakis a fontosabb és a tanulónak feltétlenül ismerni szükséges ásványokat írják le rövid, könnyen érthető mondatokban, a legjellegzetesebbeket illusztrálva is. A lelhelyek felsorolásánál csakis a legismertebb *hazai* és *külföldi* előfordulásokat említik a Szerzők, ami csak előnyére válik a könyvnek. Nem feledkeztek meg a Szerzők az egyes ásványok gyakorlati és ipari felhasználásának ismertetéséről sem.

A harmadik fejezet a közeteknek van szentelve. Külön-külön tárgyalják az *eruptív*, *szediment* és *metamorf* kőzeteket, tehát keletkezésük szerint osztályozva azokat, ami azoknak áttekintését és megjegyzését nagy mértékben megkönnyíti. A fontosabb kőzetek ipari felhasználása is mindenütt fel van említve.

A negyedik fejezet az *általános és történeti földtant* öleli fel. Az általános részben a Föld keletkezésének és belső melegének tárgyalása után a földfelszint formáló tényezők ismertetése következik (a vulkanizmus, földrengések, víz, jég és szél). Nem feledkeztek meg a Szerzők a szilárd földkéreg elmozdulásairól sem egynehány példát felsorolni (gyűrődések, vetődések) s ezeknek jelentőségét pompás ábrákkal könnyen érthetővé tenni. A történeti részben minden kor röviden van ismertetve, amiből kitűnik a Szerzők ama törekvése, hogy ez az első ásványtan, mely a kémiaiól elválasztva jelent meg a reáliskolák ifjúsága számára.

Végezetül mindent egybevetve, kitűnik a Szerzők ama törekvése és igyekezete, hogy nem szükséges feltétlenül sok adat felsorolásával megnehezíteni a tárgy tanítását, hanem inkább *kevesebb*, de *jellemző példákkal* igyekeznek az anyagot a tanulók *lelkében megrögzíteni*. Ez a célja a könyvnek és ezt el is fogják érni a Szerzők. A Szerzők az eddig oly divatos szisztematikai és leíró módszert elvetették és az anyagot genetikai alapon dolgozták fel. A tanulók így világos képet nyernek a Földkéreg legjellegzetesebb ásványairól és kőzeteiről és a földtani részből könnyen megjegyezhetik a Föld mai arculatát és képet alkothatnak maguknak a földi élet kialakulásáról is. Megemlítendő még az a körülmény, hogy ez az első ásványtan, mely a kémiaiól elválasztva jelent meg a reáliskolák ifjúsága részére.

Külön dicséretet érdemel a könyv rendkívül gazdag képanyaga, ami nagy mértékben fokozza annak könnyen érthető voltát.

A tankönyvről különben a hivatalos bíráló is elismeréssel nyilatkozik.

A könyv jó magyarsága, szép kiállítása és könnyen érthetősége folytán bizonyára kedvelt tankönyv lesz az ifjúság körében.

Zeller Tibor.

R. GROSS (Greifswald) *Experimentelle Mineralogie*. (Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden c. sorozat Abt. X., 6. füzet) Berlin, 1928. Urban & Schwarzenberg kiadv.

A 92 oldal terjedelmű könyv csupán egy füzetét alkotja annak a hatalmas, 13 részből álló kötet sorozatnak, mely a modern természettudományi kutatás módszereit foglalja



össze. Mint ilyen, az ásványtani kutatás módszereit ugyancsak szűkreszabott keretek között tárgyalhatja, felölélvén még azokat az alapismereteket is, amelyek egy a természettudományokban képzett elmének a mineralogia gazdag világába kellő betekintést nyújtanak.

A könyv a „kísérleti ásványtan” célját az ásvány mindama tulajdonságainak megállapításában látja, amelyek az ásványt biztos ismeretünk tárgyává teszik, hogy ezekkel az ismeretekkel összehasonlításokat és identifikálásokat eszközölhessünk. Az ásvány és kristály definiálása után a legegyszerűbb fizikai tulajdonságok, a keménység és fajsúly, meghatározásáról szól. A kristályméréssel már behatóbban foglalkozik és e fejezetben a projekció, az index-jelölés, a szimmetria-osztályok és az ikertörvények is megvilágítást nyernek. Az étetés és hasítás rövid tárgyalása után (ahol a mineralogiai mikroszkóp is szerepet kap) a törési exponens meghatározásának módszereire ismét több gondot fordít és részletesen leírja a Becke f.-, a prizma-, s a totalrefraktométeres-módszert. Ugyancsak hosszabban foglalkozik a kettőtörés jelenségének kísérleti alkalmazásával úgy parallel, mint konvergens poláros fényben. Itt tárgyalja a közetcsiszolat készítését és a közet ásványos elegyrészeinek optikai úton való meghatározását. Ezután a tengelyszög mérés kielégítő ismertetése következik. Bár igen röviden, de mégis szól a FEDOROW-WRIGHT f. universal-mikroszkópasztáról, a cirkulárpolarizáció jelenségéről, sőt a vertikálilluminátorral való ércvizsgálatról is. Hosszabb fejezet foglalkozik a kristályok belső szerkezetét kutató LAUE és DEBYE-SCHERRER f. vizsgálatokkal, továbbá a Röntgen-fotogrammok számításával. A művet a kristályok monochrómas Röntgen-fényben való vizsgálatának ismertetése fejezi be.

Ilyen korlátok közé szorított, rövid kísérleti mineralogiát írni nem könnyű feladat. A szerző láthatólag küzdött is vele és az alig legyőzhető nehézségeken úgy iparkodik segíteni, hogy lépten-nyomon értékes irodalomra hivatkozik, mely az itt ki nem fejthető részletekre bőséges magyarázatokkal szolgálhat. A könyv egészében jól oldja meg feladatát s világos útbaigazítást nyújt azoknak, akik az ásványtannal nem hivatásszerűleg foglalkoznak; a mineralogusnak használható kompendium.

Reichert Róbert.

Prof. GEORG GÜRICH: *Erdgestaltung und Erdgeschichte*. (Eine Einführung in die Geologie) 10 ív, 59 ábra. Dr Max Jänecke Verlagsbuchhandlung, Leipzig 1928.

A könyv három nagy fejezetre oszlik.

I. Földkéreg: Szerző e fejezet elején vázolja a geologia feladatát, majd felsorolja a földkéreg alkotórészeit; röviden tárgyalja a vulkanizmust, az egyes kőzetcsoportokat, a települési viszonyokat s ezekben fellépő zavarokat; a következőkben a földrengéseket, azok okait tárgyalja; a továbbiakban a Föld fizikai sajátosságait írja le s a fejezet végén részletesen ismerteti a hegyképződés elméleteit.

II. Atmosphaera, Hydrosphaera. A fejezet nagyrészt a tenger fizikai és kémiai tulajdonságainak leírása foglalja el. Majd beszámol a tavak geológiai jelentőségéről. Ezután szerző a szilárd halmazállapotú víz tárgyalására tér át (glecser stb.). Végezetül röviden ismerteti az atmosphaera geol. jelentőségét.

III. A Föld és az élet története. E nagy fejezetben szerző röviden, de világosan igyekszik a Föld történetének korszakait szemléltetővé tenni; felsorolja a legfontosabb vezérkövületeket, s különösen behatóan tárgyalja a Pleistocént.

Szerző e munkájában mindenütt a rövidsége és a világosságra törekszik, anélkül azonban, hogy ez a tartalom rovására menne. Ez az előnye a vaskos geológiai munkákkal szemben.

Az előszóban említett kettős célt a könyv eléri: az olvasó ítélőképességének erejét fokozza, s e szakmának új barátokat szerez.

Zeller Tibor.

# TÁRSULATI ÜGYEK.

## I. Közgyűlés.

Jegyzőkönyvi kivonat a Magyarhoni Földtani Társulat 1928. évi február hó 1-én tartott LXXVIII. rendes közgyűléséről.

Elnök: MAURITZ BÉLA. Jelen van: 38 tag és 33 vendég.

Elnök a „Magyar Hiszekegy“ elmondásával megnyitja a közgyűlést és az adminisztratív bejelentések után megtartja elnöki megnyitóját.

„Tisztelt Közgyűlés!

Az elmúlt esztendőben egyik súlyos csapás a másik után érte Társulatunkat. Elvesztettük öt tiszteleti tagunkat, úgymint: KOCH ANTAL-t, SCHAFARZIK FERENC-et, DARÁNYI IGNÁC-ot, TSCHERMAK GUSZTÁV-ot és GROTH PÁL-t. Erdemeiket külön-külön fogjuk méltatni. Súlyosak voltak e veszteségek; gyászunkat némileg csakis az a körülmény enyhíti, hogy mindannyian hosszú munkás élet után hagytak itten bennünket, alkotásaik itt maradtak közöttünk és úgy érezzük, hogy lélekben még ma is velünk vannak.

A korai halál ragadta ki sorainkból Társulatunknak egyik régebben igen buzgó tagját, TOBORFFY ZOLTÁN-t, akitől még sokat vártunk ez életben.

Fokozott energiával kell a munkát folytatnunk, hogy a legjobbaink helyén támadt hézagokat pótolni tudjuk.

Örvendetes események ugyancsak történtek az elmúlt év folyamán. Boldogult SCHAFARZIK FERENC elárvult műegyetemi tanszéke VENDL ALADÁR társunkban méltó utódot nyert. Az illetékes tényezők megtalálták az egyetlen helyes megoldást, midőn e tanszéket VENDL ALADÁR-nak juttatták. Melegen üdvözlöm őt ez alkalomból Társulatunk nevében és egyben kérem, hogy Társulatunk felvirágzásának ügyét a jövőben még fokozottabb mértékben viselje szíven.

ROZLOZSNIK PÁL tagtársunkat a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagjainak sorába iktatta. A geológiának valóban arra méltó munkását érte e kitüntetés. Hisszük, hogy ez az elismerés tagtársunknak amúgy is páratlan munkakedvét még csak növelni fogja.

A Magyar Királyi Földtani Intézet személyzetében örvendetes gyarapodás állott be. SCHERF EMIL és RAKUSZ GYULA tagtársaink kinevezése révén az Intézet oly munkaerőkkel gazdagodott, akik már eddigi tevékenységük folytán is szép reményekre jogosítanak.

Geologusaink az elmúlt esztendő folyamán is fáradhatatlanul munkálkodtak. Különösen meg kell említenem azokat a kutatásokat, amelyek az eddigi sok eredménytelen fáradság után a jövőre vonatkozólag jobb kilátásokkal kecsegtetnek. Értem ez alatt a Dunántúl és az Alföldön eszközölt mélyfúrásokat, amelyek végre a földgázt megtalálták. Most már megnyílt a reménység, hogy az eddig elpazaroltnak látszott fáradság meg fogja hozni a maga gyümölcsét.

Örömmel állapíthatjuk meg, hogy immár a magyar kutatók a nagy világban is keresetteké váltak. BÖCKH HUGÓ évek óta játszik vezető szerepet a messze idegenben; LÓCZY LAJOS tagtársunk külföldi megbízásból *Celebes* szigetén kutat földi olajra, PEKÁR DEZSŐ és FEKETE JENŐ pedig az *Éőtvs-ingával* szereztek dicsőséget a magyar névnek. RAKUSZ GYULA társunk a *Hollandiában* tartott *karbon-kongresszuson* képviselte méltóképen a magyar geológiát.

Palaeontologusaink az elmúlt év folyamán a Budapesten tartott nemzetközi zoologiai kongresszuson jutottak megfelelő szerephez.

Társulatunk belső életében a legutóbbi időben két fontos változás történt.

A *Barlangkutató Szakosztály* e minőségében megszűnt és helyébe önálló *Barlangkutató Társulat* alakult, mely ugyancsak az elmúlt esztendő szeptember havában adta életrevalóságának kiváló bizonyítékát, midőn az osztrák és német barlangkutatókkal karöltve fővárosunkban gazdag tárgysorozattal *kongresszust* tartott és külföldi vendégeinknek bemutatta hazánk legérdekesebb barlangjait.

Másik szakosztályunk, a *Hidrologioi Szakosztály* igen súlyos helyzetbe került. A hivatásának magaslatán nem álló szakosztályi titkár tehetetlensége a Szakosztályt válságba sodorta. Az Anyaegyesületnek erőyes kézzel kellett a Szakosztály ügymenetébe beleavatkoznia, hogy a szétbomlás szélén álló Szakosztályt talpraállítsa. A Szakosztály új vezetősége teljes biztosítékot nyújt arra nézve, hogy a jövőben ennek a Szakosztálynak a kebelében is pezsgő élet fog megindulni.

Megnyitómat nem fejezhetem be a nélkül, hogy meg ne emlékezzem Társulatunknak legrégibb és leghívebb tagjairól. Meleg szeretettel köszöntöm a mai napon *telegdi* ROTH LAJOS tiszteleti tagunkat, a magyar geológusok nesztorát, aki Társulatunknak *58 esztendő óta tagja*; igaz szívből üdvözlöm ILOSVAY LAJOS tiszteleti tagunkat és THIRRING GUSZTÁV rendes tagot, akiket *45 esztendő óta* mondhatunk a magunkénak. Adja Isten, hogy még sokáig üdvözölhessük őket sorainkban!

A Magyarhoni Földtani Társulat 78. rendes közgyűlését ezennel megnyitom.

Elnök ezután előterjeszti a választmány indítványát ZIMÁNYI KÁROLY, BR. NÓPCSA FERENC és PÁLFY MÓRIC *tiszteleti tagokká* való választása tárgyában. A közgyűlés az indítványt magáévá teszi, a három tiszteleti tagot egyhangúlag megválasztja és őket nagy lelkesedéssel hosszan ünnepli.

Elnök a most megválasztott tiszteleti tagok közül jelenlévő PÁLFY MÓRIC-nak ünnepélyesen átnyújtja a díszoklevelet e szavak kíséretében:

Méltóságos Főbányatanácsos Úr!

Midőn a Magyarhoni Földtani Társulat tiszteleti tagságáról szóló oklevelet átnyújtom, őszinte szívből jövő üdvözlétemet tolmácsolom.

Méltóságod 34 esztendő óta fejt ki a Társulat belső életében fáradhatatlan munkás-ságot. Az előadó asztalnál számtalanszor jelent meg, hogy tudományos kutatásairól a szakemberek előtt beszámoljon; fejtegetéseit mindenkor elismerés kísérte. A Földtani Közlöny szerkesztésének gyakran lélekölő munkájában évek során át vette ki Méltóságod a maga részét. A háború és forradalmak után a legválságosabb időben vette át Méltóságod a Társulat elnöki tisztségét és minden erővel igyekezett a felbomlás veszedelmének kitett Társulatot újra felvirágoztatni.

Midőn a Társulat mai közgyűlése Méltóságodat a tiszteleti tagok sorába iktatja, egyrészt a tudós kutatót, *a magyar geológiának egyik büszkeségét részesíti elismerésben*, másrészt pedig a Társulat érdekében kifejtett önzetlen fáradozásait óhajtja szerény formában viszonozni.

Arra kérem a Mindenhatót, adja meg Méltóságodnak a lehetőséget, hogy tehetségét a magyar földtani tudomány és a Társulat érdekében még sokáig érvényesíthesse!

PÁLFY MÓRIC átveszi a díszoklevelet és meghatóttan mond köszönetet a kitüntetésért.

Elnök bejelenti, hogy a tiszt. tagok megválasztásával három választm. tagság ürrült meg, melyekbe a legutóbbi tisztikarválasztás alkalmával legtöbb szavazatot kapott TREITZ PÉTER (31), PANTÓ DEZSŐ (27) és RAKUSZ GYULA (23) kerülnek be. (Tudomásul szolgál.)

Ezután LIFFA AURÉL alelnök tartja meg *emlékbeszédét* *Toborffy Zoltán választmányi tag felett*.



A továbbiakban TELEGDY ROTH KÁROLY Schafarzik Ferencről, LÁSZLÓ GÁBOR Darányi Ignácra, MAURITZ BÉLA Tschermak Gusztávról és Gróth Pálról szóló emlékbeszédét olvassa fel. (Lásd e kötet 5.—29. oldalait.)

Időközben megérkezik ZIMÁNYI KÁROLY, akinek elnök ugyancsak ünnepi keretek között nyújtja át tiszti, tagsági díszoklevelét.

„Méltóságos Igazgató Úr!

Minden feltűnést elkerülve, szerényen visszahúzódva fáradozik Méltóságod 43 esztendő óta a Magyarhoni Földtani Társulat felvirágoztatásán. Éveken át mint a Társulat titkára a Földtani Közlöny szerkesztője volt.

A magyar mineralógusok mindenkor büszkén tekintenek Méltóságod tudományos munkásságára. A *közetalkotó ásványokon* végzett optikai vizsgálatait akadémiái koszorú jutalmazta; e munkában elért megállapításainak a petrografus és geologus mindenkor nagy hasznát fogja látni. Nagymagyarország ásványvilágának felkutatásában Méltóságodnak *el-  
évülhetetlen érdemei vannak*; értermőhelyeink ismeretéhez számos becses adatot szolgáltatott.

Bármennyire is tiltakozik Méltóságod határtalan szerénysége minden kitüntetés ellen, a Magyarhoni Földtani Társulat úgy érzi, hogy azt a tudományos munkásságot, melyet Méltóságod a magyar ásványvilág felkutatása terén kifejtett, a maga módja szerint el kell ismernie. Midőn a Társulat tiszteleti tagságáról szóló oklevelet átnyújtom, arra kérem, hogy eddigi eredményekben gazdag munkásságát a magyar tudomány dicsőségére még sokáig folytassa!“

ZIMÁNYI KÁROLY megilletődött lélekkel fejezi ki köszönetét.

Elnök ezután felolvassa a választmányának GR. KLEBELSBERG KUNO kultuszminiszterhez küldött feliratát, melyben a miniszter tudományos tervei és azok végrehajtása iránt *teljes bizalmát fejezi ki*.

Ezzel az elnök rövid szünetet rendel el, majd felszólítja ZELLER TIBOR-t titkári jelentésének felolvasására.

Titkári jelentés a Magyarhoni Földtani Társulat 1927. évi működéséről.

„Tisztelt Közgyűlés!

Visszatekintve az elmúlt esztendőre, csak egész röviden óhajtok a Társulat 1927. évi működéséről jelentést tenni, illetve beszámolni.

Évek hosszú sora után végre eljutottunk oda, hogy a Földtani Közlöny múlt évi LVII. kötete két füzetben jelenhetett meg. Az 1—9 füzetet még december elején szétküldtük, a 10—12 füzet már szintén ki van nyomva és a jövő héten kerül expedálásra.

Az ez évi LVIII. kötet Földtani Közlönyt, ha az anyagi körülmények megengedik négy füzetben, azaz negyedévenként óhatjuk kiadni. Ez azonban csak akkor lesz lehetséges, ha a tagsági díjak pontosan befolyznak s a költségvetésben beállított bevételi tételek is mind beérkeznek. Ugyanis a nagy nyomdaárak miatt a Társulat összevételeinek több mint 80 %-át fordítjuk a Földtani Közlönyre. Minden reményünk meg van arra, hogy t. tagjaink és pártfogóink az idén sem hagynak cserben bennünket és adományaikkal is segítségünkre sietnek nehéz helyzetünkben.

E helyütt is köszönetemet kell kifejeznem a *M. K. Térképészeti Intézet Igazgatóságának* a Földtani Közlöny mellékleteinek önköltségi áron való elkészítéséért.

Sajnos a Földtani Közlöny mutatóját — melyet immár 27-éve nélkülözünk — a Társulat jelenlegi szűkös anyagi helyzete miatt nem tudtuk megjelentetni, de amint fedezetet találunk rá, azonnal kiadjuk.

1927. év folyamán összesen 8 szakülést tartottunk. E szaküléseken 28 előadó 31 dolgozattal szerepelt. E dolgozatok szakágazatok szerint a következőképp oszlanak meg:

1. Geológiai tárgyú volt . . . . . 10, ebből 2 hidrogeol.
2. Palaeontológiai tárgyú volt . . . . . 7.

3. Közzétani tárgyu volt . . . . . 4.
4. Ásványtani tárgyu volt . . . . . 6.
5. Kongresszusi beszámoló volt . . . . . 3.
6. Ismertetés volt . . . . . 1.

2—2 előadást tartottak: EMSZT KÁLMÁN, ÉHÍK GYULA, LENGVEL ENDRE, VIGH GYULA.

1—1 előadással szerepeltek: ENDRÉDY ENDRE, FÖLDVÁRY ALADÁR, HOJNOS REZSŐ, KRETZOI MIKLÓS, KUBACSKA ANDRÁS, KUTASSY ENDRE, LÓCZY LAJOS, MAJER ISTVÁN, NOSZKY JENŐ, PÁLFY MÓRIC, PAPP FERENC, PÁVAI VAJNA FERENC, RAKUSZ GYULA, REICHERT RÓBERT, SÜMEGHY JÓZSEF, STRAUZ LÁSZLÓ, SZALAI TIBOR, SZENTPÉTERY ZSIGMOND, telegdi RÓTH KÁROLY, TOMPA MARGIT, VENDL MÁRIA, ZELLER TIBOR, ZSIVNY VIKTOR.

Az elhangzott előadások nagyrészéhez t. tagjaink hozzászóltak, sőt egyes előadások után sokszor igen élénk vita fejlődött ki, miáltal az esetleg kétséges dolgok is többoldalról megvilágítva kellőkép tisztáztattak.

Az 1927. évi közgyűlésünket febr. 9-én tartottuk meg, melyen az esedékkéssé vált X. Szabó József emlékérmét BÁRÓ NOPCSA FERENC-nek a M. K. Földtani Intézet igazgatójának „Die Familien der Reptilien“ című munkájáért kellett volna kiadni, aki azonban betegsége folytán nem jelenhetett meg; így az emlékérmét az Elnökség a Földtani Intézetben csak az ősz folyamán adhatta át ünnepélyes keretek között.

E közgyűlésen méltatta emlékbeszéd keretében NOSZKY JENŐ vál. tag *Halaváts Gyula tiszteleti tag* érdemeit. E közgyűlés tudomásul vette a Barlangkutató Szakosztály feloszlását, melynek szerepét az immár újonnan alakult Barlangkutató Társulat vette át.

A választmány az elmúlt év folyamán 8-szor ülésezett.

Tagjaink létszámában jelentős változás az évben nem történt. Felvételre 10-en jelentkeztek, kiket a választmány fel is vett. Ezek a következők:

IFJ. FELLNER FRIGYES e. h. Budapest.

FINKEY JÓZSEF főisk. ny. r. tanár, Sopron.

GEDEON TIHAMÉR vegyészmérnök. Budapest.

GERŐ JÁNOS bányafőmérnök, Salgótarján.

5 GINZERY ANDRÁS százados, tanár, Pécs.

*Konkoly-alapítv. Astrofizikai Obszervat.* Budapest, Svábhegy.

PÉCELI ANTAL bányamérnök, Rudabánya.

SCHREIER FERENC keresk. isk. tj. Budapest.

TAKÁTS TIBOR műegyet. tanársegéd, Budapest.

10 Váci Kőszénbánya r.-i. Vác.

Az elmúlt évben 7-en jelentették be kilépésüket a Társulattól.

Végezetül fájdalmasan kell jelentenem, hogy a halál 11 tagtársunkat ragadta el körünkől az elmúlt évben. Ezek a következők:

DARÁNYI IGNÁC v. b. t. t. tiszt. tag, Budapest.

EISELE OTTÓ bányafőmérnök, Salgótarján.

GROTH PÁL dr. egyet. tanár, tiszt. tag, München.

HOITSY PÁL dr. publicista, Budapest.

5 KOCH ANTAL dr. egyet. tanár, tiszt. tag, Budapest.

KUNC JENŐ földbirtokos, Budapest.

SCHAFARZIK FERENC dr. műegyet. tanár, tiszt. tag, Budapest.

SZEMERE HUBA földbirtokos, Gomba.

TOBORFFY ZOLTÁN dr. egyet. m. tanár, Budapest.

10 TSCHERMÁK GUSTAV dr. egyet. tanár, tiszt. tag, Wien.

WIEGNER GUSZTÁV bányaigazgató, Budapest.

Emléküket különösen hálás kegyelettel őrizzük!

Az elsőtitkár jelentését a közgyűlés tudomásul veszi. Utána elsőtitkár ismerteti a *Hydrologiai Szakosztály* jelentését, melyet a közgyűlés szintén elfogad. Következik a pénztár-vizsgáló bizottság jelentése, mely szerint a Társulat 1927. évi bevétele 7770 P 83 f., kiadása

pedig 6816 P. A bizottság a pénztárt rendben találta és indítványt tesz a pénztáros felmentésére. Közgyűlés a felmentést megadja s a pénztárosnak, továbbá a pénztárvizsgáló bizottság tagjainak köszönetet szavaz. Az 1928. f. évre ismét MAROS IMRE, TIMKÓ IMRE és WESZELSZKY GYULA r. tagokat választja meg.

Végezetül elsőtitkár ismerteti az 1928. évi költségvetést. (elf.) Majd indítvány hiányában elnök a közgyűlést berekeszti.

## II. Szakülések.

1928. január hó 4-én:

1. KOCH SÁNDOR dr.: A modern ásványtani múzeum.

Hozzászóltak: NOSZKY J., ZIMÁNYI K., MAURITZ B., LIFFA A., LÁSZLÓ G.

2. LÖW MÁRTON dr. és TOKODY LÁSZLÓ dr.: Adatok Nagybánya és Borpatak ásványainak ismeretéhez. (87. old.)

3. HOFFER ANDRÁS dr.: Néhány szó a Tokaji-hegység eruptívumainak településéhez. (127. old.)

Hozzászól: PÁLFY M.

4. BENDA LÁSZLÓ: Újabb pikermi-i típusú lelőhelyek Vas-vármegyében.

Hozzászól: SÜMEGHY J.

1928. március hó 7-én:

1. TUZSON JÁNOS dr.: Adatok az Alföld pleisztocénje erdőinek ismeretéhez.

2. SCHERF EMIL dr.: Adatok Alföldünk pleisztocénjének ismeretéhez.

Hozzászóltak: CHOLNOKY J., SÜMEGHY J., PINKERT Zs.

3. KRETZOI MIKLÓS: Emlős-palaeontologiai adatok a magyar terciér- és quarter sztrati-grafiájához. I. (Pleisztocén.)

Hozzászóltak: SZENTPÉTERY Zs., KADIĆ O., ÉHIK Gy.

1928. április hó 11-én:

1. ÉHIK GYULA dr. — SZALAI TIBOR dr.: Kapafogú őselefánt Salgótarján környékéről.

A Salgótarjáni Kőszénbánya rt. tulajdonát képező kotyházi lejtős-aknából igen értékes *Dinotherium*-maradványokat — egy közel teljes alsó állkapcsot és baloldali mellső láb majdnem összes csontjait — hozott HROZIENCSIK ISTVÁN bányaigazgató úr napvilágra. A lelet nemcsak hazai viszonylatban *unikum*, hanem külföldi viszonylatban is *páratlan tudományos jelentőségű*.

SZALAI TIBOR tanulmányából kitűnik, hogy a legrégebb pontosan ismert (aquitán) korú *Dinotherium*-maradványok kerültek Salgótarján környékén napvilágra és rámutat arra is, hogy a *Miocén* rétegtanilag a Magyar Közép-hegységben van a legtokéletesebben kifejlődve, s így külföldi viszonylatban is, a hazai feltárások — mint klasszikus példák — a mérvadók.

ÉHIK GYULA tanulmányai szerint egy új genus és új fajjal van dolgunk, melyet *Prodinotherium hungaricum*-nak nevezett el. Az aránylag kicsiny — két méternél néhány centiméterrel magasabb — *őselefántot* különleges lábszerkezete — *mesatipodia* — miatt kellett külön nembe sorolni, míg a fogak — különösen a pm<sup>3</sup> — szerkezete új fajra utal.

Hozzászól: PÁLFY M.

2. SCHERF EMIL dr.: A dolomit hidrotermális metamorfozísáról a Budai-hegységben és a Svájci Alpok dolomitjainak dinamometamorf átalakulásairól.

Hozzászóltak: PÁLFY M., MAURITZ B., SZENTPÉTERY Zs., GEDEON T., ROZLOZNIK P.



1928. május hó 2-án:

1. ZSIVNY VIKTOR dr.: A Fedoroff-féle módszer különös tekintettel a plagioklászok meghatározására. (93. old.)

Hozzászólta: VENDL MIKLÓS, MAURITZ B.

2. TAKÁTS TIBOR dr.: Adatok a Dunazug-hegység andezitjeinek ismeretéhez.

Hozzászólta: MAURITZ B.

1928. június hó 6-án:

Kirándulás. Útirány: Lukácsfürdő—Budai cementgyár—Buda-Újlaki téglagyár és környéke. Vezetők: PÁLFY MÓRIC dr. és FERENCZI ISTVÁN dr.

Résztvettek 18-an.

1928. november hó 7-én:

1. SZENTPÉTERY ZSIGMOND dr. és EMSZT KÁLMÁN dr.: Petrochémiai adatok Szarvaskő vidékéről. (109. old.)

Hozzászólta: MAURITZ B., PÁLFY M.

2. MAURITZ BÉLA dr.: Újabb phillipsit-lelőhelyek a Balaton-felvidék bazaltos kőzeteiben.

Hozzászólta: LIFFA A.

3. BOGSCH LÁSZLÓ dr.: A csákvári Báraczháza Hipparionjai. Bemutatta: KADIĆ OTTOKÁR dr. (115. old.)

1928. december hó 5-én:

1. HORUSITZKY HENRIK: A Béke-tér környékének hidrogeológiai viszonyai. (122. old.)

Hozzászólta: BR. NÓPCSA F.

2. ENDRÉDY ENDRE dr.: Az úgynevezett „laterites” mállás kémiai folyamatairól.

Hozzászólta: VENDL A., KÜHN I.

3. HORUSITZKY F. dr. — KOCH N. dr.: Ásványtan és földtan a reáliskolák V. osztálya részére. Ismertette: ZELLER TIBOR dr. (137. old.)

Hozzászólta: MAURITZ B.

### III. Választmányi ülések.

A Választmány a folyó évben ülést tartott: január hó 4-én és 25-én, március hó 7-én, április hó 11-én, május hó 2-án, november hó 7-én és december hó 5-én.

A választmányi ülések jegyzőkönyveit a nyomdaköltségek megtakarítása végett nem közöljük, ellenben azok a titkárságnál, betekintés végett, a t. tagok rendelkezésére állanak.

Az 1928. évben befolyt nagyobb adományok:

1. M. Kir. Vall. és Közokt. Min. államsegélye . . . . .	500 P
2. M. Kir. Földművelésügyi Min. államsegélye . . . . .	800 „
3. M. Kir. Földtani Intézet támogatása . . . . .	1200 „
4. M. Kir. Egyetemi Nyomdától visszatérítés . . . . .	1178 „
5. T. É. B. E. adománya . . . . .	300 „
6. Magyar Ált. Köszénbánya R. T. adománya . . . . .	100 „
7. Urikány-Zsilvölgyi Köszénbánya R. T. adománya . . . . .	100 „
8. Magyar Áll. Vas-Acél és Gépgyárak adománya . . . . .	40 „

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT  
SZABÓ JÓZSEF-EMLEKÉRMÉVEL KITÜNTETETT MUNKÁINAK  
JEGYZÉKE.

VERZEICHNIS DER MIT DER SZABÓ-MEDAILLE DER  
UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT AUSGEZEICHNETEN  
ARBEITEN.

- I. 1900. *Adatok az Izavölgy felső szakasza geológiai viszonyainak ismeretéhez, különös tekintettel az ottani petróleumtartalmú lerakódásokra.*  
*A hároniszéknegyei Sósmező és környékének geológiai viszonyai, különös tekintettel az ottani petróleumtartalmú lerakódásokra.* Mindkettőt írta: BÖCKH JÁNOS.
- II. 1903. *Die Geologie des Tátragebirges. I. Einleitung und stratigraphischer Teil.*  
*II. Tektonik des Tátragebirges.* Írta: UHLIG VIKTOR DR.
- III. 1906. I. *A szovátai meleg és forró konyhasós tavakról, mint természetes hőaccumulátorokról.* II. *Meleg sóstavak és hőaccumulátorok előállításáról.* Írta: KALECSINSZKY SÁNDOR DR.
- IV. 1909. *Die Kreide-(Hypersenon-)Fauna des Peterwardeiner (Pétersvárader) Gebirges (Fruska-Gora.)* Írta: PETHŐ GYULA DR.  
Az utóbbi munka később magyarul is megjelent a következő címen:  
*A Pétersvárad Hegység (Fruska-Gora) krétaidőszaki (Hypersenon) faunája.*  
Írta: néhai PETHŐ GYULA DR.
- V. 1912. *Az Erdélyrészi Érchegység bányáinak földtani viszonyai és ércfelélei.* Írta: PÁLFY MÓR DR.
- VI. 1915. *A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése.* Írta: LÓCZI LÓCZY LAJOS DR.
- VII. 1918. *A tokajhegyaljai nyiroktalaj.* Írta: BALLENEGGER ROBERT DR.
- VIII. 1921. *A csillámok. Adatok a hazai és külföldi csillámok felismeréséhez és megnevezéséhez.* Írta: TOBORFFY ZOLTÁN DR.
- IX. 1924. *Schafarzikit, ein neues Mineral.* Írta: KRENNER JÓZSEF DR.
- X. 1927. *Die Familien der Reptilien.* Írta: BR. NOPCSA FERENC DR.
-

SUPPLEMENT  
ZUM  
FÖLDTANI KÖZLÖNY

Band LVIII.

1928.

DER  
AUSSCHUSS DER UNG. GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

gibt hiemit traurige Nachricht, dass

LUDWIG ROTH  
von TELEGD

KÖN. UNG. OBERBERGRAT, CHEFGEOLOGE I. P.,  
SEIT 1870. ORD. SEIT 1912. EHRENMITGLIED, EM. PRÄSIDENT DER UNG.  
GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT ETC.

am 16. April 1928, in seinem 87. Lebensjahre nach an  
Ergebnissen reicher Tätigkeit verschieden ist.

EHRE SEINEM ANGEDENKEN!





## GEDENKREDEN.

### ERINNERUNG AN ANTON v. KOCH.

1843—1927

Von M. v. PÁLFY.\*

— Mit einer photogr. Kunstbeilage im ung. Text. —

Am 8-ten Februar 1927 verschied im Alter von 84 Jahren ANTON v. KOCH Universitäts-Professor im P.

Die grosszügige Tätigkeit des ausgezeichneten ungarischen Geologen und Professors wurde während einer langen wissenschaftlichen Laufbahn seitens der heimischen und ausländischen Fachkreise allgemein anerkannt und geschätzt. Während seiner, beinahe 40 jährigen Tätigkeit als Universitäts-Professor erzog er Generationen zum Professorenberuf und er war es, der den grössten Teil der gegenwärtig wirkenden ung. Geologen für die Geologie gewann und in die Methoden der wissenschaftlichen Untersuchungen einführte.

ANTON v. KOCH wurde am 7-ten Januar 1843 in Zombor geboren. Nach Vollendung der Mittelschule besuchte er auf der Budapester Universität das Fach für Naturwissenschaften und besonders die Vorlesungen des Chemikers KARL v. THAN, des Zoologen THEODOR MARGÓ und des Mineralogen-Geologen JOSEF v. SZABÓ erweckten in ihm grosses Interesse. JOSEF v. SZABÓ erkannte alsbald sein Talent und seinen Fleiss, unterstützte ihn und bot ihm Gelegenheit sich eingehend mit der Mineralogie und Geologie befassen zu können.

Nach der Erlangung des Mittelschullehrer-Diploms im Jahre 1865, kam er an das Gymnasium in Eperjes, im Jahre 1867 wurde er stellvertretender Lehrer am staatl. Gymnasium des V. Bezirks von Budapest und dann später Assistent neben SZABÓ.

Im Frühjahr 1869 wurde er zum prov. Geologen an der Kön. Ung. Geologischen Anstalt und Ende 1870 zum ord. Lehrer an das Budaer Gymnasium ernannt. Unterdessen verbrachte er ein Jahr im Ausland auf Studienreise, davon ein halbes Jahr in Wien, wo er die Vorlesungen von TSCHERMAK, REUSS, SCHRAUF und SUESS besuchte und ein halbes Jahr in Bonn, wo er Schüler von NOEGGERATH, JUST. ANDRAE, SCHLÜTER und GERHARD von RATH war.

Seine wissenschaftliche Tätigkeit begann er schon als Universitäts-Student im Jahre 1864 und seine Publikationen verschafften ihm einen derartig guten

---

\* Auszug aus der Gedächtnisrede, gehalten in der Sitzung der Ungarischen Geol. Gesellsch. am 1-ten Februar 1928.

Namen, dass er im Jahre 1872 als Professor für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie an die in Kolozsvár gegründete FRANZ JOSEF-s Universität berufen wurde.

Da wirkte er bis 1895, dann erhielt er — nach dem Tode MAX HANTKEN-s — an der Budapester PÁZMÁNY PÉTER Universität den Lehrstuhl für Geologie und Palaeontologie. Dieses Amt bekleidete er bis zu seiner im Jahre 1913 erfolgten Pensionierung.

Der grösste Teil seiner wissenschaftlichen Untersuchungen fällt auf die Zeit seiner Tätigkeit als Professor in Kolozsvár von Jahre 1872 — bis 1895. Während dieser Zeit studierte er Jahr für Jahr nicht nur die geologischen Verhältnisse des Siebenbürger Beckens, sondern bezog auch das Randgebirge des Beckens in den Kreis seiner wissenschaftlichen Untersuchungen.

Die wissenschaftliche Arbeit ANTON v. KOCH-s erstreckt sich gleicherweise auf alle Zweige der Geologie: auf Mineralogie, Petrographie, Stratigraphie und Palaeontologie; als deren Resultate über 220 kleinere-grössere Abhandlungen erschienen. Von seinen mineralogischen Werken sind besonders die Untersuchungen über die in den Andesiten des Aranyi-Berges auf postvulkanische Einwirkung entstandenen Minerale von grossem Werte. Unter diesen Mineralen entdeckte er das neue Mineral *Pseudobrookit*, welches nachher auch im Ausland an mehreren Stellen gefunden wurde.

Von seinen geologischen-petrographischen Werken sind besonders seine drei grossen Monographien hervorzuheben:

1. Die geologische Beschreibung der Trachytgruppen des rechtseitigen Donauufers. (Nur ungarisch) Herausgegeben von der Ung. Akademie der Wissenschaften im Jahre 1877.

2. *Die Geologie der Fruskagora*. Math. és Természettudományi Közlemények. Herausgegeben von der Ung. Akad. der Wissensch. Bd. XXVI. 1897.

Deutscher Auszug: „Math. u. Naturwiss. Berichte aus Ungarn.“ Bd. XIII.

3. *Die Tertiärbildungen des Beckens der Siebenbürgischen Landestheile*. I. Palaeogene Abteil. (Jahrb. der Kgl. Ung. Geol. Anstalt Bd. X. 1894) und II. Neogene Abteil. (Herausgegeben von der Ung. Geol. Gesellsch. Budapest 1900.)

In 53 palaeontologischen Abhandlungen führte er 38 neue Arten und 3 neue Gattungen in die Literatur ein.

Nach Beendigung seiner drei grossen Monographien, in der Zeit seiner Budapester Professur, unternahm er keine grössere neue Untersuchungen mehr, sondern arbeitete das früher gesammelte Material auf und publizierte es. Als seine Arbeitskraft abnahm, war auch das gesammelte Material zu Ende und so gehörte A. v. KOCH zu den seltenen Gelehrten, die nach ihrem Tode kein unaufgearbeitetes Material zurückliessen.

Den Beruf des Professors schätzte er höher ein, als den des Gelehrten und obzwar er kein vorzüglicher Redner war, verstand er mit seiner für die Wissenschaft gehegten Begeisterung und mit seinen liebenswürdig wohlwol-



lenden Umgangsformen die Anhänglichkeit seiner Schüler zu gewinnen und in ihnen das Interesse für die Geologie zu erwecken. In seinen Vorlesungen hielt er sich immer streng an den Kenntniskreis seiner Hörer und führte sie von Stufe zu Stufe bis zu den selbständigen Untersuchungen. Seine Schüler, die in den geologischen Untersuchungen den Methoden ihres Meisters folgten, gaben als Zeichen ihrer Anhänglichkeit und Verehrung im Jahre 1912 zum 40 jährigen Jubiläum seiner Universitäts-Professur ein KOCH-Gedenkalbum heraus und aus dem Ertrag desselben gründeten sie an der Budapester PÁZMÁNY PÉTER Universität die seinen Namen tragende KOCH-Stiftung.

Für seine am Gebiete der Wissenschaft und des höheren Unterrichtes erworbenen Verdienste erhob ihn der König gelegentlich seiner Pensionierung im Jahre 1913 in den Adelstand und verlieh ihm wie auch seinen Nachkommen das Prädikat Bodrogi.

Auch die wissenschaftlichen Korporationen gaben ihrer Anerkennung wiederholt Ausdruck. Unter anderen wählte ihn die Ung. Akad. d. Wiss. schon im Jahre 1875 zum korrespondierenden, in 1894 zum ordentlichen Mitglied, die Geologische Gesellschaft wählte ihn zum Ehrenmitglied, die Wiener Geologische Anstalt zum korrespondierenden Mitglied, ausserdem war er Aussenmitglied der Londoner Geologischen Gesellschaft etc. etc.

Nach seinem Abschied von Kolozsvár wählte ihn der Siebenbürger Museum-Verein zum Ehrendirektor der Mineralabteilung als Anerkennung für seine Verdienste bei der Vervollständigung der Sammlung.

Die gesamte ungarische wissenschaftliche Welt denkt mit höchster Anerkennung an ihn zurück, in erster Reihe die Ung. Geologische Gesellschaft, der er als begeistertes, eifriges und arbeitsliebendes Mitglied 61 Jahre hindurch angehörte.

Sein Andenken bewahren wir mit höchster Ehrerbietung und Pietät.

---

## ERINNERUNG AN FRANZ SCHAFARZIK.

1854—1927.

Von K. ROTH v. TELEGD.\*

— Mit einer photogr. Kunstbeilage im ung. Text. —

Unerwartet traf uns die Nachricht im vorigen Sommer vom Hinscheiden FRANZ SCHAFARZIK-S. Er arbeitete noch in seinem lieben Krassó-Szörényer Gebirge. Doch — als ob er sein anrückendes Fatum geahnt hätte — kehrte er gegen Ende August in sein Heim zurück und hier ereilte ihn am 5. September der plötzliche Tod.

Wenn ich über seinen harmonischen Lebenslauf hinblicke, über ein Leben, das er völlig der Wissenschaft widmete, so entfaltet sich vor meinen Augen ein dreifaches Bild: dasjenige des unermüdlichen Forschers, des beruflichen Lehrers und des bescheidenen, edlen Menschen. Der grössere Teil seiner Forschungstätigkeit entfällt auf die erste Hälfte seiner Lebensbahn, auf eine Periode, wo eine bescheidene Gruppe einheimischer Geologen in einem sehr kurzen Zeitraum unübertreffliche Resultate im geologischen Erkennen des Vaterlandes leistete. Durch seinen seltenen Fleiss, seine Vielseitigkeit, seine strenge Kritik und seine unaufhörliche Selbstbildung galt F. SCHAFARZIK bei dieser Arbeit als eine der vertrauenswertesten Stützen. Als er später zum Hochschulunterricht berufen wurde, widmete er seine ganze Energie diesem Beruf. Um seine Person bildete sich eine Schule im idealsten Sinne des Wortes. Durch seine begeisterte Tätigkeit wurde ein musterhaftes Institut mit Bibliothek und Sammlung geschaffen. An seiner Seite wuchs eine ganze Reihe von Fachleuten heran, in seiner Schule wurde eine ganze Ingenieur-Generation in den notwendigen geologischen Kenntnissen ausgerüstet. Ein jeder, der mit ihm zu tun hatte, liebte und achtete ihn. Grundcharakter seines Wesens war die Güte, das edle Denken, das nur das wertvolle in den Menschen erblickt, die Bescheidenheit, welche keine Vergütung erwartet, doch mit Selbstvertrauen vergesellschaftet, ihn auf seiner Lebensbahn auch über solche Perioden hinüberleitete, wo ihm Unbilligkeiten zu Teil wurden.

FRANZ SCHAFARZIK wurde am. 20. März 1854. in Debreczen geboren, seine Mittelschulen absolvierte er in Nagyszeben, die Hochschule aber an der philosophischen Fakultät der Budapester Universität, wo er schon im Jahre 1876 an der mineralogisch-geologischen Lehrkanzel durch Prof. J. SZABÓ als Assistent angestellt wurde. JOSEF SZABÓ, einer der hervorragendsten Persönlichkeiten der einheimischen Wissenschaft seiner Zeit, hatte einen grossen Einfluss auf die Entwicklung von F. SCHAFARZIK gehabt, der anfangs ganz

---

\* Vorgelesen in der Generalversammlung der Ung. Geol. Gesellsch. am. 1. Febr. 1928.

und auch später hauptsächlich in der SZABÓ-ischen petrographisch-geologischen Richtung tätig war. Seine erste Publikation über die „Quarztrachyte“ von Sárszentmiklós erschien im Jahre 1875. Im Jahre 1877 erwarb er sich sein Mittelschullehrersdiplom, während des Sommers 1878 nahm er aber als Reserveleutnant an der bosnischen Okkupation teil, wo er für sein tapferes Verhalten durch das Militärverdienstkreuz mit der Kriegsdekoration ausgezeichnet wurde. Sogar während des Feldzuges versäumte er keine Gelegenheit, wenn er geologische Beobachtungen sammeln konnte. Im Jahre 1879 erschien von ihm im Földtani Közlöny ein Artikel betitelt „Diabas von Dobož“, wo er seine im nordbosnischen *Serpentin-Flysch-Zuge* gesammelten Beobachtungen mitteilt. Später wurde er als Reserveoffizier bis zum Range des Hauptmanns I. Klasse befördert.

Im Jahre 1881 erwarb er sich sein Doktorsdiplom und er blieb bis 1882 als Assistent an der Universität, von wo er dann zum Mitglied der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt berufen wurde.

Während der Zeit seiner Assistentenjahre entfaltete er eine vielseitige Tätigkeit, was die betreffenden Bände des Földtani Közlöny bezeugen. Da finden wir schon die meisten Gegenstände, die ihn dann später Jahre hindurch weiter beschäftigten. Im Jahre 1880 berichtet er über seine Untersuchungen, die er *an den Gesteinen des Galga-Tales durchführte* und im Jahre 1882 hat er zum erstenmale Gelegenheit Gesteine aus den Südkarpaten zu studieren, indem er die Resultate seiner Untersuchungen über die durch L. v. Lóczy im *Pojana Ruszka Gebirge* gesammelten Eruptivgesteine publiziert. Im selben Jahre legt er noch seine Arbeit über *das Basaltgebiet von Gömör und Nógrád* der Geologischen Gesellschaft vor, diese Arbeit wurde durch den Naturwissenschaftlichen Verein mit dem BUGÁT-Preis *ausgezeichnet*. Im selben Jahre wird auch noch die Arbeit über den *Nephelin-Phonolit von Lednic und Pétervásár* vorgelegt und er beginnt die detaillierte *Untersuchung der Eruptivgesteine des gesamten Cserhát-Gebirges*, mit dieser Arbeit durch den Verein für Naturwissenschaften betraut. Die Feldarbeit für diese grosszügigen Untersuchungen wurde in den Jahren 1881—85 erledigt, die Arbeit selbst erschien im Jahrbuche der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt im Jahre 1889.

In diesen Arbeiten wird die systematische Stellung der einzelnen Gesteinstypen auf Grund von exakten mikroskopischen Bestimmungen genau festgestellt und es werden auch die Altersverhältnisse, sowie das geologische Auftreten eingehend geschildert. In denselben Jahren publiziert F. SCHAFARZIK auch noch Aufsätze über die mit T. v. SZONTAGH gemeinschaftlich entdeckte reiche *oberoligozäne Fossilienfundstelle bei Helemba* im Komitat Nógrád, sowie über die am Budaer Schlossberg aufgefundene *Pisolitlagerstätte*.

Und auf diese Jahre entfällt auch die initiale Hauptperiode seiner lückeerfüllenden Ausführungen über das Beobachten und Studium der Erdbeben. Schon im Jahre 1880 erscheint von ihm eine Arbeit über das südungarische Erdbeben des Jahres 1879, er beschäftigt sich dann mit dem siebenbürgischen Erdbeben des Jahres 1880 und untersucht an Ort und Stelle



die Zerstörungen des Erdbens von Zággráb am 9. Nov. d. J. Dessen wohl bewusst, das ein einheitliches Organisieren der Erdbebenbeobachtungen unerlässlich ist, trachtet er mit beispielloser Agilität dieses Zentralorgan fertigzubringen. In der Ausschusssitzung der Geologischen Gesellschaft am 9. Nov. 1881 wurde dann tatsächlich *eine Erdbebenkommission der Gesellschaft gegründet* und F. SCHAFARZIK zum Referenten gewählt. Die hierauf folgende rege Tätigkeit dieser Kommission, die Beobachtung, die Bearbeitung des eingelaufenen Materials, das Auflegen eines Katalogs über die Beben der Vergangenheit hatte in erster Linie F. SCHAFARZIK zu leisten. Von Jahr zu Jahr erscheinen von ihm Publikationen aus dem Gebiete der Erdbebenkunde. Im Jahre 1901 fand in Strassburg die erste internationale Erdbebenkonferenz statt, wo auch SCHAFARZIK in Begleitung von zwei anderen ungarischen Delegierten erschien und in einem eingehenden Vortrage die Resultate der Arbeiten der ungarischen Kommission, den musterhaft zusammengestellten und aufgearbeiteten Katalog der makroseismischen Beobachtungen, mit dem Jahre 1882 beginnend, vorlegte. Der Präsident der Konferenz, GERLAND, hob in seiner Rede die grossen Verdienste der ungarischen Kommission besonders hervor und betonte, dass diese Kommission, indem sie ihre Beobachtungen schon im Jahre 1882 begann, zu den ersten ihresgleichen zu zählen ist. Diese Anerkennung betraf in erster Linie die Persönlichkeit von F. SCHAFARZIK.

Bald nachher wurde dann im Keller der Geologischen Anstalt ein strassburger Pendelpaar aufgestellt und begann — unter Leitung von SCHAFARZIK — auch der mikroseismische Dienst. Später wurde die Erdbebenforschung durch andere, speziell dazu berufene Faktoren übernommen, F. SCHAFARZIK beschäftigte sich aber auch späterhin gerne mit diesem von ihm so bevorzugten Thema. Im Jahre 1903 gab er eine Zusammenstellung über den derzeitigen Stand der Erdbebenwissenschaft in den Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft und im Jahre 1908 gab er einen detaillierten Bericht über das Erdbeben von Messina, veröffentlicht in den Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins.

Das Jahr 1882, wo er in die Geologische Anstalt eintrat, bedeutet eine gewisse Änderung in der Tätigkeit F. SCHAFARZIK-s, seine Hauptaufgabe ist jetzt die geologische Detailaufnahme geworden. Den ersten Sommer verbrachte er im Pilis-Gebirge und sein Aufnahmebericht über dieses Gebiet enthält Daten, an denen die unlängst durchgeführten Neuaufnahmen nichts wesentliches ändern konnten. Der Sommer des nächsten Jahres 1884 fand ihn schon in der Umgebung von Mehádia und Orsova, im Gebiete der Südkarpaten.

F. SCHAFARZIK verbrachte 22 Jahre im Verbands der Geologischen Anstalt und während dieser Zeit setzte er von Jahr zu Jahr seine Aufnahmestätigkeit im Krassó-Szörényer Gebirge sozusagen ohne Unterbrechung fort. *Eine musterhafte geologische Detailkarte über ein Gebiet von riesenhafter Ausdehnung, den Ostteil des komplizierten Krassó-Szörényer Gebirges entlang der Donau und der rumänischen Grenze bis zum Retyezát enthaltend, brachte er während dieser Zeit fertig.* Ein jeder seiner Aufnahmeberichte, die er von Jahr zu Jahr publizierte,

bildet in sich je eine kleine Studie, mit einer Fülle von genau fixierten Daten. Diese Berichte umfassen sorgfältig die *stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse*, sie sind mit Kartenskizzen und Profilen reich illustriert und breiten sich auch auf die Schilderung der Glazialspuren aus. Das detaillierte Bearbeiten des gesammelten wissenschaftlichen Materials vermochte aber mit der rasch vorwärtsschreitenden Feldarbeit nicht Schritt zu halten. Und als FRANZ SCHAFARZIK von der Geologischen Anstalt abberufen wurde, setzte er — schon als Professor an der Technischen Hochschule — seine Aufnahmestätigkeit im Gebiete des *Pojana Ruszka Gebirges* als freiwilliger Mitarbeiter der Geologischen Anstalt weiter fort und vollendete sie erst im Jahre 1908.

Stets beschäftigte er sich mit dem Plan einer umfassenden *Monographie des Krassó-Szörényer Gebirges*, doch häuften sich die Schwierigkeiten, die die Ausführung dieses Planes verhinderten. Der Unterricht liess ihm — ausser den Sommermonaten — nur wenig freie Zeit übrig. Seine Mitarbeiter, die die Nachbargebiete gleichzeitig mit ihm aufgenommen hatten, fielen aus, oder traten zurück, er blieb allein für die Aufgabe, die sich immer schwieriger gestaltete. Es kamen neue Gesichtspunkte, neue tektonische Theorien und so schien jetzt vieles von den gelegentlich der Aufnahmen fixierten Details in neuer Beleuchtung ganz anders, wie vorher. In den Jahren von 1909 bis 1913 führte er Reambulationen im Gebirge durch, und es beginnt eine allgemeine Übersicht, ein umfassendes tektonisches Bild vor seinen Augen auszugestalten. Durch rumänische Kollegen wurden neue Gesichtspunkte aufgeworfen, MRAZEC und MURGOCI stellen eine neue, genetische Einteilung für die kristallinischen Schiefer der Südkarpaten auf und teilen die Grundrisse von grosszügigen Deckenüberschiebungen des Gebirges mit. Das Arbeitsgebiet der ungarischen Geologen lag zum grössten Teil in der überschobenen, schon in sich selbst stark gefalteten und durch Schuppenbildung ausgezeichneten Decke, sowie in der supponierten Wurzelregion. Hier äusserten sich die Begleiterscheinungen der Deckenüberschiebung nicht, dieselben waren nur auf Grund der im Bereiche der grossen Deckschollen, in Rumänien gesammelten Erfahrungen zu erkennen. Mit unermüdlicher Begeisterung unternahm F. SCHAFARZIK gemeinschaftliche Ausflüge mit den rumänischen Kollegen und in seinen Berichten blitzt schon die neue Theorie auf, Detailerscheinungen, die sich in deren Rahmen gut einfügen lassen.

Dann kam der Krieg, der Zusammenbruch — und das Veraltern, die sinkende Arbeitsfähigkeit und schliesslich der unerbittliche Tod. Die präzisen geologischen Karten, die musterhaften Aufnahmsberichte, Tagebücher und unvollendeten Bruchstücke haben das Material seines Lebenswerkes treu konserviert und harren nur der liebevollen, sorgfältigen, berufenen Hand die es zu einem Ganzen zusammenfügen werden.

Ein vollständig ausgearbeiteter Teil des grossen Werkes, die Schilderung der geologischen Verhältnisse des *Vaskapu-Gebirges* an der unteren Donau erschien im Jahrgange 1903 des Földtani Közlöny.

Die in der Geologischen Anstalt verbrachten Jahre waren ausser der Aufnahmestätigkeit mit vielen anderen Beschäftigungen und wissenschaftlichen Bestrebungen verbunden. Der grösste Teil der schon erwähnten Tätigkeit F. SCHAFARZIK-s in der Erdbebenkunde entfällt auf diese Jahre. In die Geologische Gesellschaft trat er schon als Lehramtskandidat im Jahre 1875 ein, hier wurde er im Jahre 1883 zum zweiten Sekretär gewählt und als solcher *redigierte er die deutsche Auflage des Földtani Közlöny bis 1885*. Im Jahre 1888 veröffentlichte er den I. Teil seines „Taschenbuch-es für Ausflüge“ unter dem Titel „Anweisung zum mineralogischen und geologischen Sammeln“. Mit dieser Arbeit wurde er durch den Verein für Naturwissenschaften betraut und dieses mit grosser Umsicht und Sorgfalt zusammengestellte Büchlein stand in der einheimischen Literatur bis zu den allerletzten Zeiten allein. In den Jahren 1895—96 führte er die *Reambulation* des Blattes Budapest-Szt. Endre im Maasstabe 1:75.000 durch, diese geologische Karte, sammt den dazu gehörigen Erläuterungen steht heute noch im allgemeinen Gebrauche.

Im Jahre 1886 bereiste er in Gesellschaft M. DÉCHY-s die mittleren Gebirgsketten des Kaukasus, Dagestan, das Petroleumgebiet von Baku, gewisse Teile von Russisch-Armenien, sowie die Umgebungen von Konstantinopel und Brussa. Seine Notizen über diese Reise wurden in den Jahresberichten der Geologischen Anstalt veröffentlicht. Im Jahre 1889 studierte er in Italien hauptsächlich die Umgebung von Neapel.

Im Jahre 1891 wurde er an der Budapester Technischen Hochschule als Dozent für die technische Geologie habilitiert. Seine gründliche Ausbildung in der Petrographie hat ihn schon früher veranlasst, sich mit den technisch wichtigen Gesteinen zu beschäftigen. Eine Abhandlung über die ungarischen Mühlsteine erschien von ihm in Leipzig schon im Jahre 1884, im Jahre 1885 aber wurde ein Katalog der für Kunst- und Bauzwecke verwendbaren Gesteine publiziert, den er mit A. GESELL gemeinschaftlich zusammenstellte. Sein Hauptwerk auf diesem Gebiete erschien unter dem Titel „Detaillierte Mitteilungen über die auf dem Gebiete des ungarischen Reiches befindlichen Steinbrüche“, mit einer Kartenbeilage im Jahre 1909 und ist bis heute noch nicht überholt worden. Er unternahm Studienreisen im Jahre 1891 nach Schweden und Norwegen, 1892 nach Oberitalien und Istrien, 1893 aber nach Griechenland, wo er die Steinbrüche und die Steinindustrie dieser Länder studierte und über seine Erfahrungen auch im Druck berichtete. Über die Geologie und Entstehung des Kanals von Korinthus erschien von ihm ein Aufsatz in den Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins.

Die Summe von 1000 Kronen, welche er für die Übersetzung des II. Bandes der Arbeit betitelt „Die wissenschaftlichen Ergebnisse der Graf BÉLA SZÉCHENYI-schen ostasiatischen Expedition“ als Honorar erhielt, benützte er zur *Gründung einer Stiftung* bei der Geologischen Anstalt, für ausländische Studienreisen der Anstaltsmitglieder.



Der Geldwert dieser Stiftung ging verloren, doch wird die Tatsache der Stiftung selbst die edle Intention und Opferwilligkeit Ihres Gründers stets verkündigen.

FRANZ SCHAFARZIK erinnerte sich immer mit der grössten Liebe seiner in der Geologischen Anstalt verbrachten Jahre. Seine Karriere dortselbst war aussergewöhnlich ungünstig, doch zeigte er auch dann keine Unzufriedenheit, als er Grund dazu gehabt hätte. Im Jahre 1902 wurde er durch Seine Majestät mit dem Titel eines kgl. ung. Bergrates ausgezeichnet. Im selben Jahre wurde er auch noch *zum korrespondierenden Mitglied der Akademie der Wissenschaften gewählt*, wo er mit einer seiner wertvollsten Arbeiten, betitelt „Daten zur genaueren Kenntnis des Zips-Gömörer Erzgebirges“ debütierte. Er löst in dieser Arbeit auf Grund seiner Untersuchungen in der Umgebung von Rozsnyó die paläozoische Schichtgruppe, die in der älteren Literatur unter der Benennung Tonschiefer, Karpatengneise figurierte, auf, scheidet in derselben die metamorphen Sedimente von den Quarzporphyren, Porphyroiden, Klastrophyroiden ab und führt die Entstehung der Erzlagerstätten auf post-vulkanische Einflüsse zurück, die mit den Quarzporphyrausbrüchen in Verbindung standen.

Es sind noch mehrere kleinere Aufsätze erschienen, die aus seinen in der Geologischen Anstalt verbrachten Jahren stammen, so *über die Wirbeltierreste führenden Schichten von Ajnácskő*, *über die Entstehung des Bohnerz führenden Tones*, *über den Staubfall vom 11. März 1901*, *über einen neuen Mastodon-Fund* und kleine mineralogische Mitteilungen.

Gleichzeitig setzte er seine Vorlesungen an der technischen Hochschule ohne Unterbrechung fort. An den mineralogisch-geologischen Lehrstühlen der Budapester Hochschulen sind nun bedeutende Änderungen eingetreten. J. SZABÓ starb im Jahre 1894 und an seine Stelle wurde der Mineralog J. KRENNER an die Universität berufen, an dessen Stelle an der technischen Hochschule A. SCHMIDT für die Mineralogie eintrat. Seit dem Jahre 1885—86 war die Geologie an der technischen Hochschule durch eine besondere Lehrkanzel vertreten, durch L. v. LÓCZY als a. o. Professor besetzt, v. LÓCZY wurde aber im Jahre 1888—89, mit dem Tode J. v. HUNFALVY-S, an die geographische Lehrkanzel der Universität berufen, doch setzte er einige Jahre hindurch auch seine Vorlesungen an der technischen Hochschule fort. Unter solchen Umständen begann Schafarzik seine Vorlesungen als Dozent im Jahre 1891. Einige Jahre später musste v. LÓCZY wegen Überhäufung durch Arbeit von seinem Lehramt der technischen Hochschule zurücktreten, an seine Stelle wurde aber hier niemand ernannt, A. SCHMIDT übernahm auch die Geologie. Die äusserst wertvolle Tätigkeit A. SCHMIDT-S bewegte sich ausschliesslich in dem Rahmen der kristallographischen Mineralogie im strengsten Sinne und somit oblag die Aufgabe des geologischen Unterrichts schon damals in erster Linie dem Dozenten F. SCHAFARZIK. Dazu ohne Zweifel hervorragend geeignet und durch reiche wissenschaftliche Tätigkeit ausgezeichnet, hätte man schon damals für die Geologie keinen würdigeren als SCHAFARZIK finden können, doch blieb



die Ernennung diesmal aus. Und er arbeitete unverdrossen als Dozent im Hochschulunterricht weiter, bis zum Jahre 1904, wo dann — nach dem Tode A. SCHMIDT-S — niemand anderer mehr für diesen Lehrstuhl in Frage kommen konnte.

In seinem 50-ten Lebensjahre trat er seine Lehrkanzel an und begann die hier auf ihn harrende Arbeit. Der geologische Lehrgang, die dazu notwendigen Sammlungen, Bibliothek und Ausrüstung mussten sozusagen neu geschaffen werden. Auf seinen Antrag wurden in der geologischen Ausbildung der Ingenieure und Architekten gründliche Änderungen eingeführt und ausser der allgemeinen Geologie ein Kollegium der Lagerstättenkunde für die Chemiker systematisiert. Die geologischen Übungen im Laboratorium, die er persönlich organisierte und leitete, obzwar dieselben mit mehreren hundert Teilnehmern stattfanden, waren durch ihre zweckmässige Einteilung doch dazu geeignet, das zahlreiche Auditorium mit den wichtigeren Gesteinstypen dauernd bekannt zu machen. Für systematische geologische Ausflüge stellte er *übersichtliche lithographierte Führer* zusammen und die Exkursionen fanden immer unter seiner persönlichen Leitung statt. Unvergänglich sind aber seine Verdienste auch, was die Ausbildung von Spezialisten seines Faches anbelangt. Seine Vorlesungen und sein Laboratorium wurden auch durch Studierende der philosophischen Fakultät der Universität gerne besucht und aus der Reihe der letzteren wählte er sich zumeist seine Assistenten aus. Während der 22 Jahre seiner Professur waren viele, die jahrelang an seiner Seite arbeiteten und mit Stolz sah er, dass seine Studenten im engeren Sinne in der Geologischen Anstalt, in anderen wissenschaftlichen Instituten, sowie an den Hochschulen ohne Ausnahme zu Ehren seiner Schule heranwuchsen. Die geologische Lehrkanzel an der Universität, die durch den Abgang A. v. KOCH-S in den Ruhestand frei und ihm angetragen wurde, nahm er seines vorge-schrittenen Alters wegen nicht mehr an. Er, der für seine Person die Schwierigkeiten der vereinigten mineralogisch-geologischen Lehrkanzel so klar durch-sah, forcierte mit aller Energie während der ganzen Zeit seiner Professur die Trennung derselben. Sein Plan, seinen geteilten Lehrstuhl dann seinen beiden liebsten Mitarbeitern übergeben zu können, war aber nicht durchzu-führen.

Sein Institut übersiedelte im Jahre 1909 aus den alten, engen Räumen in das neue Palais am Lágymányos, in die nach eigenen Plänen eingerichteten Räume. Hier erst konnten die Sammlungen für Petrographie, Lagerstätten-kunde und Paläontologie, die in  $\frac{2}{3}$  von ihm selbst gesammelt bzw. aq-ui-riert wurden, sowie die Bibliothek mit über 9000 Nummern, die optische Ausrüstung und das chemische Laboratorium entsprechend untergebracht werden.

Die ungewöhnlich grosse Inanspruchnahme, die seine Tätigkeit als Professor mit sich brachte, liess ihm nunmehr viel weniger freie Zeit für wissenschaftliche Forschungsarbeiten übrig, doch war auch diese Periode seines Lebens in dieser Beziehung nicht unfruchtbar.

Seit dem Jahre 1904 war er Vizepräsident der Geologischen Gesellschaft, 1910—16 Präsident derselben und im Jahre 1918 wurde er zum Ehrenmitglied gewählt. Seine Eröffnungsreden als Präsidenten gaben immer konzentrierte Zusammenfassungen der wissenschaftlichen und praktischen Bestrebungen der einheimischen Geologie. Noch in der letzten Zeit wirkte er beim Redigieren des *Földtani Közlöny* fleissig bei. Durch die Akademie der Wissenschaften wurde er im Jahre 1916 zum ordentlichen Mitglied, durch die St. Stefan Akademie zum Ehrenmitglied und zum Präsidenten der IV. Klasse gewählt. Sein Antrittsvortrag an letzterer Stelle verhandelt über die geologischen Verhältnisse des Braunkohlengebietes von Egercsehi und bringt zum erstenmale Klarheit in die Altersverhältnisse dieser Formation. Er war Mitglied des Rates im Verbands der Sammlungen, sowie Ausschussmitglied im Verein für Naturwissenschaften und im Landesverein für Berg- und Hüttenwesen.

Zwei besonders geliebte Gegenstände waren es, die ihn sozusagen bis zu seinem Tode beschäftigten: die *Geologie der Umgebung von Budapest* und die *Budapester Thermen*. Seine diesbezüglichen Aufsätze wurden zumeist im *Földtani Közlöny* und in den *Hydrologischen Mitteilungen* publiziert. Gerne übernahm er anlässlich der geologischen Neuaufnahme des Gebietes der Hauptstadt Budapest die südliche Hälfte des Blattes: die fertige Arbeit befindet sich derzeit im Drucke. Stets beschäftigte er sich mit Vorliebe mit den Fragen der Hydrologie und brachte *Entwürfe für die Schutzgebiete von verschiedenen Mineralquellen zu Stande*, die z. T. auch im Druck erschienen (Herkulesbad, Racenbad etc.). Im Jahre 1908 erschien eine wertvolle Publikation von ihm über den *Medve-Teich* von Szováta, in welcher er wichtige Beiträge zur Lösung der geologischen, hydrographischen, sowie gewisser physikalischen Verhältnisse dieses sich durch die Sonne erwärmenden Salzsees lieferte. Er hatte einen grossen Anteil an der Gründung der *Hydrologischen Sektion der Geologischen Gesellschaft* und im Jahre 1920 wurde er zum Präsidenten derselben gewählt. Natur, Zusammenhang und Ursprung der Budapester Thermen beschäftigten ihn in mehreren Aufsätzen, anlässlich der balneologischen Ausstellung in Brüssel stellte er ein reiches Material von Karten und Profilen über die Budapester Thermen zusammen und hielt bei dieser Gelegenheit einen umfassenden Vortrag.

Seine vielseitige, reiche Tätigkeit füllte sein ganzes Leben aus, nahm seine Zeit sozusagen restlos in Anspruch. Seine wenigen Ruhestunden verbrachte er in seinem glücklichen, heiteren Heim, an der Seite seiner edlen, verständnisvollen Gattin. Ihre Ehe blieb kinderlos und sie spendeten alle Wärme und Liebe an Kindern ihrer Verwandten und an solche guter Freunde.

Im Jahre 1926 nahm F. SCHAFARZIK von seiner Lehrkanzel abschied, mit der allerhöchsten Anerkennung des Gouverneurs ging er in Pension. Es ist ihm vergönnt worden, seinen Lehrstuhl seinem allerliebsten Studenten und Mitarbeiter übergeben zu können und er selbst rüstete sich mit unermüdlicher Arbeitslust zur Vollendung seines Lebenswerkes, der *Monographie des Krassó-Szörényer Gebirges und der Pojana Ruszka*. Bei der Besserung

der wirtschaftlichen Verhältnisse konnte er seinen alten Plan durchführen, das neue Heim am Gellért-Berg bauen zu lassen. Dieses Heim war mit seinen grossen Räumen für die Bibliothek und das Laboratorium als ein Heim der Arbeit geplant, doch erlebte er das Fertigwerden nicht mehr. Das Heim steht fertig da, doch blieben aus des Schicksals Willen Bibliothek und Arbeitstisch verwaist und — zum unersetzlichen Schaden der Wissenschaft — die Krassó-Szörényer Monographie unvollendet.

Das Leben F. SCHAFARZIK-s ist eine harmonische, aufwärts strebende Bahn, welche alles erreichte, was die einheimische Wissenschaft in Anerkennung und Hochschätzung ihren Besten nur geben kann. Dieser Lebenslauf bedeutet in dem heutigen Tumult der Welt ein tröstendes Zeugnis dafür, dass es nicht das rücksichtslose Vorwärtstreben, was nichts anderes, nur sich selbst zur Geltung zu bringen trachtet, sondern die edle Bescheidenheit, die Eignung und die uneigennützig Arbeit diejenigen ewigen Werte repräsentieren, welche im Laufbahn des Gelehrten früher oder später, doch unbedingt stets die Anerkennung mit sich bringen. Und wir, die wir Studenten Freunde und Verehrer F. SCHAFARZIK-s sind, dürfen dieses Beispiel, welches er durch sein Leben und Wirken uns hinterlies, nie vergessen und wir sollen *sein Andenken stets in Ehre bewahren.*

## ERINNERUNG AN IGNÁC v. DARÁNYI.

Von G. v. LÁSZLÓ.\*

Als Sohn des gleichnamigen Nationalökonomien hatte I. v. DARÁNYI von Kindheit an rege Fühlung mit dem Agrarwesen Ungarns gehabt. Als er der juristischen Laufbahn entsagend, an der Leitung der Theissregulierungen aktiv teilnahm, gewann er die nachhaltigsten Eindrücke über Ungarns Land und Volk, was der immer schaffensfrohe Mann in seinem ganzen Leben so fruchtbringend zu verwerten wusste. Als Ackerbauminister (1895—1903 und 1906—1910) entfaltet I. v. DARÁNYI die höchsten Fähigkeiten eines Staatsmannes und eines Agrariers. Ihm verdankt Ungarn die Einführung des landwirtschaftlichen Versuchswesens, die Errichtung des weltberühmten Kgl. Ung. Landwirtschaftlichen Museums, die kräftigste Unterstützung der Geologischen Anstalt und der Geologischen Gesellschaft. Mit regem Interesse und aufrichtiger Genugtuung folgte der Minister dem Aufblühen dieser wissenschaftlichen Organisationen, ihnen sein Wohlwollen bei jeder Gelegenheit kundgebend, wofür ihn die Geologische Gesellschaft in ihrer Jahresversammlung 1904 einstimmig zum Ehrenmitglied gewählt hatte. Auch wird seine Erinnerung in ungarischen Geologenkreisen unvergänglich weiterblühen!

\* Auszug aus der Vorlesung, gehalten in der Generalversammlung der Ung. Geol. Gesellsch. am 1. Febr. 1928.



## GUSTAV TSCHERMAK.

19. April 1836 — 4. Mai 1927.

Von B. MAURITZ\*

Die Schöpfungen GUSTAV TSCHERMAK's auf dem Gebiete der Mineralogie und der verwandten Wissenschaften repräsentieren für alle Zeiten beständige Werte.

Er war ein Jünger der Universität Wien. Seine Lehrmeister waren: REDTENBACHER, der hervorragende Chemiker, GRAILICH der erstklassige Physiker, und ZIPPE, der berühmte Mineralog. TSCHERMAK wolte ursprünglich Chemiker werden, er befasste sich aber auch mit der Physik, der Krystallographie und später mit der Petrographie eingehend. Er war kurze Zeit Direktor des Mineralienkabinetts des Wiener k. k. Naturhistorischen Hofmuseums, übernahm aber bald die Lehrkanzel für Mineralogie und Petrographie an der Universität Wien, die er von 1873 bis 1906 besetzte.

Er betrat völlig neue Wege und seine selbständige wissenschaftliche Individualität offenbarte sich in markanten Zügen. Er gründete die Zeitschrift: *Mineralogische Mitteilungen*, die auch heute zu den vornehmsten Fachzeitschriften gehört.

Seine wichtigsten und im Gebiete der Mineralogie wirklich eine neue Epoche eröffnenden Arbeiten betrafen die gesteinsbildenden Mineralien. Als er in 1869 sein von der Wiener Akademie preisgekröntes Werk über „*Die Porphyrgesteine Österreichs*“ verfasste, in dem er auch die derartigen Gesteine unseres Vaterlandes behandelt, gelangte er alsbald zur Einsicht, dass gerade die auf die gewöhnlichsten gesteinsbildenden Mineralien, bezüglich Kenntnisse sehr mangelhaft sind. Dies veranlasste ihn, sein Leben diesen Mineralien zu widmen. Er schritt vor allen an die Klärung der chemischen und krystallographischen Verhältnisse der Feldspatgruppe, und konnte bald nachweisen, dass eigentlich bloss drei wichtige, gesteinsbildende Feldspate existieren, namentlich der Kalifeldspat, der Natronfeldspat und der Kalziumfeldspat, und dass die Plagioklase nichts anderes als die isomorphen Mischungen dieser drei Grundarten darstellen. Diese Entdeckung, deren Tragweite unermesslich war, wurde anfänglich mit vielfachen Widerspruch empfangen, ist aber heute schon als allgemein angenommene und völlig erwiesene Tatsache zu betrachten. Dieser Entdeckung folgten bald seine Untersuchungen bezüglich der *Pyroxen*-, *Amphibol*-, *Glimmer*-, *Clintonit*-, *Zoisit*-, *Skapolith*-, *Chlorit*-, *Turmalin*-, *Vesuvian*-, und *Zeolith*-Gruppen, durch die auf Grund zahlreichen rohen Beobachtungsdaten die chemische Konstitution dieser Mineraliengruppen in erstaun-

\* Vorgelesen in der Generalversammlung der Ung. Geol. Gesellsch. am 1. Februar 1928.

licher Weise beleuchtet wurde. In diesen Untersuchungen tritt uns TSCHERMAK als der durch die grösste Konzeption ausgezeichnete Mineralog der neueren Zeiten entgegen, der sich nicht mit dem engen Gebiet eines einzigen Wissenszweiges begnügt, sondern auch über die verwandten Wissenschaften einen erstaunlichen Überblick besitzt.

Die Konstitution der Silikate wollte er mit Hilfe der für die organischen Verbindungen gebräuchlichen Methoden, namentlich durch die stufenweise Zersetzung derselben klären. In dieser Hinsicht begnügte er sich nicht mit Experimenten, sondern wählte die in der Natur durchgeführten Beobachtungen als Ausgangspunkt, wobei er besonders die Pseudomorphosen einer eingehenden Untersuchung unterzog.

Auch im Gebiete der *Meteorite* machte er epochale Entdeckungen. Bezüglich der Herkunft derselben ist heute seine Auffassung die am allgemeinsten anerkannte. Nach ihm sind die Meteorite Bruchstücke eines unserer Erde ähnlichen Himmelskörpers, die der vulkanischen Tätigkeit des betreffenden Himmelskörpers zufolge in den Weltraum geschleudert wurden. Der geringen Dimensionen und schwachen Anziehungskraft dieses Planeten zufolge fielen die hinausgeschleuderten Teile nicht auf denselben zurück, sondern kreisten im Weltraum, bis sie gelegentlich in den Bereich der Anziehungskraft unserer Erde geratend, auf deren Oberfläche gelangten. Die vulkanische Tätigkeit der Himmelskörper ist auf die in deren Magma absorbierten Gase zurückzuführen.

Die Vorträge, Schriften und Lehrbücher TSCHERMAK's zeichnen sich durch ihre künstlerische Form aus. Sein Wiener Heim beweist deutlicher als viele Worte, dass er nicht nur ein hervorragender Fachmann, sondern auch ein wirklicher Kulturmensch war, der sich auch für die Künste in hohem Masse empfänglich zeigte.

## PAUL GROTH

1843—1927.

Von B. MAURITZ.\*

Der unlängst verstorbene Nestor der deutscher Mineralogen begann seine wissenschaftliche Tätigkeit in Berlin und setzte sie von 1872. angefangen an der Universität Strassburg, dann von 1883 bis zu seinem Abgehen in den Ruhestand an der Universität München fort.

GROTH befasste sich hauptsächlich mit den Problemen der Krystallographie. Er verschaffte sich unvergängliche Verdienste auf dem Felde der Erforschung des Zusammenhanges zwischen der chemischen Struktur und der Krystallform der Verbindungen. Mit Jahrzehnte hindurch fortgesetzter mühevoller Arbeit brachte er die krystallographischen Konstanten der sämtlichen bekannten krystallinischen Substanzen zusammen, die er dann in einem grossen, 5 bändigen Werk unter dem Titel *Chemische Krystallographie* veröffentlichte. Im

\* Vorgelesen in der Generalversammlung der Ung. Geol. Gesellsch. am 1. Februar 1928.

Besitze dieser enormen Masse von Daten konnte er eine wichtige Gesetzmässigkeit feststellen, die er Morphotropie benannte. Er erbrachte den Nachweis, dass im Falle der Substituierung des Hydrogens durch andere Elemente, respektive Atomgruppen, an den Krystallformen der Benzolderivate nur gewisse Winkelwerte, und auch diese nur nach bestimmten Richtungen verändert werden. Diese Gesetzmässigkeit der Morphotropie ist von dem substituierenden Element (resp. Atomgruppe), weiters von der Verbindung, in der die Substituierung erfolgte und schliesslich von der Stelle abhängig, wo im Molekül die Substituierung stattfand. Diese Gesetzmässigkeit wurde später auch im Zusammenhang der organischen Säuren und Salze erkannt.

GROTH war ein hervorragender Organisator. Er gründete die *Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie*, die bis auf den heutigen Tag die vornehmste deutsche Zeitschrift ihrer Art blieb, indem sie die hervorragendsten Krystallographen und Mineralogen der Welt zu ihren Mitarbeitern zählt.

Als Lehrmeister gehörte GROTH zu dem allerersten. Sein Institut in Strassburg, respektive München war mit allen zum Unterricht erforderlichen Gerätschaften so hervorragend ausgerüstet, wie kaum ein zweites an den deutschen Universitäten. Die Mineraliensammlung des Bayrischen Staates wurde unter seiner Führung gross. Sein Handbuch: *Physikalische Krystallographie* wahr Jahrzehnte hindurch ein Leitfaden für jeden Mineralogen.

Er arbeitete bis zur letzten Minute seiner 85 Jahre. Kurz vor seinem Tode erschien sein Werk über die Entwicklungsgeschichte der mineralogischen Wissenschaften, in dem er dem Entwicklungsgang dieser Disziplinen meisterhaft darstellt.

Von den Mineralogen unseres Landes war GUSTAV MELCZER in der günstigen Lage in Münchener Institut GROTH's längere Studien durchführen zu können.

Die beiden verstorbenen Mineralogen — unsere Ehrenmitglieder — waren mit uns Ungarn durch die Bande aufrichtiger Freundschaft verknüpft. Wir haben ihn öfters aufgesucht und wurden stets herzlich empfangen. Unsere Aufsätze wurden stets bereitwilligst für die von ihnen redigierten Zeitschriften angenommen. Wir haben in ihrer Person zwei gute Freunde verloren, deren Andenken wir für alle Zeiten treu bewahren werden.



## ABHANDLUNGEN.

### VERDECKTE GEBIRGE IM NW-TEILE DES SIEBENBÜRGISCHEN BECKENS.

Von J. v. SZÁDECZKY — KARDOSS\*

Der Borrév—Oklos-er kristalline Zug bildet den westlichen Anhang des Gyaluer Massivs. Das Hauptgestein dieses Zuges ist der Biotit-Glimmerschiefer. Doch kommen in demselben auch kristalline Kalksteinlagen vor. Besonders am O-Rande ist dieses Gebirge durch Biotit-Kersantit, Gneis, Amphibolitdiorit, Gabbro und Eklogit injiziert. Letztere Gesteinsserie führt allmählich zum „Porphyrit“ genannten Eruptionszug über, welcher den Kalkstein des Torockó-er Székelykö metamorphisiert hat, so dass sein kretazeisches, bzw. noch jüngerer Alter und seine Ungehörigkeit zum randlichen basischen Eruptionszug des Gyaluer Massivs höchst wahrscheinlich erscheint. Turmalin-führenden Pegmatit, sowie Aplit fand ich nur am NW-Teil, bei Bikalat und Szurduk vor.

#### *I. Die kristallinen Gesteine der Umgebung von Kolozsvár.*

In der nördlichen Fortsetzung des Borrév — Oklos-er kristallinen Zuges fand ich bereits auf sarmatischem Gebiet, am Gipfel der Szelicse-er Magura, sowie  $\frac{3}{4}$  km weiter nordöstlich einen, in situ vorkommenden Aplitgneis-Block inmitten ebensolcher Schotter. Das örtliche reichliche Schotter-Vorkommen des Pegmatits, Quarzits, Glimmerschiefers, verruccanoartigen Konglomerates, permischen Quarzits, Rhyoliths und basischerer Eruptiven beweist, dass die, von sarmatischem Sandstein bedeckte sog. „Feleker Tafel“ (Gegend von Peana-Árpádcúcs, Felek, Mikes) von mit Aplitgneis und Pegmatit injizierten kristallinen Gesteinen, sowie permischen Konglomeraten und Sandsteinen unterlagert ist, welche hierauf von jüngeren rhyolithischen Daciten durchbrochen wurden.

Ähnliche Verhältnisse fand ich zwischen dem kolozsvärer Törökvágás und Kardosfalva, sowie in der Gegend von Bács, Méra und Korod. Hier kommen ausser Rhyolith, andesitischem Dacit, permischem Sandstein auch Grobkalk und Guttensteiner Kalk vor. Die Falten der Kolozsvár-Visaer Mulde sind diesem, von älteren Eruptiven starrem Rande entsprechend, bogenförmig gekrümmt angelagert.

Die tuffablagernden Explosionen zu Beginn des Helvetien haben auch die Rhyolith-, andesitischen Dacit und permischen Konglomerat-

---

\* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 5. Mai 1926. Über die nördliche Fortsetzung des Gyaluer Massivs.

Blöcke von Bács ausgestreut. Ausser den, in meinen Tuffstudien beschriebenen Explosions-Kratern erkannte ich neuestens auch am sólyomköer Piatra einen solchen Explosions-Krater. Das bedeckte kristallinische Urgebirge besteht hier, wie es die hiesigen Schottervorkommnisse zeigen, ausser Pegmatit, permischem Quarzit, mesozoischem Kalk und eozänen Grobkalk untergeordnet auch aus Amphibolit. Der mit Tuff vermischte schottrige Ablagerungskomplex am Grunde der Dazituffschichten erreicht hier eine Mächtigkeit von 100 m. Besonders grobe Blöcke kommen in diesem Schichtenkomplex auch noch bei Poklostelke und Sajgó vor. (Bolván Graben). In den Ablagerungen dieses nördlichen Gebietes ist auch Andesit und karpatischer Sandstein-Schotter anzutreffen.

Die Schotterbildung am Grunde der Dazituff-Ablagerungen ist eine allgemeine Erscheinung in dieser Gegend und daher gut zur Altersbestimmung verwendbar. 80 m über diesem unteren Tuffkomplex kommt eine minder mächtige (30 m) Tuffserie mit einigen Amphibol-Labradorit-Andesit Mineraltuffbänken vor. Es ist möglich, dass diese Tuffe mit den, am Grunde des Sarmatien(?) vorkommenden Kolozsvärer-, und mit den, ebenfalls sarmatischen Andesit-tuffen von Székelykeresztur im Zusammenhange stehen.

*Die Liegend Schotter Lager der Hidalmáser Schichten und die aquitanischen Schotter aus dem Almástál.*

Am Grunde des, unter der unteren Tuffschicht vorkommenden Hidalmáser Schichtenkomplexes (Burdigalien) kommt eine dritte konglomeratische Schichtenreihe vor. (Z. B. Alparét, D. Pustii, Csákigorbó; Hidalmás mit Karpaten-Sandstein, kristallinen Schiefen, mesozoischen Kalksteinen und vielerlei Eruptivgesteinen, wie Rhyolith, Dacit, Andesit.) Die Bildung dieser konglomeratischen Schichten steht wahrscheinlich mit den gelegentlich der Mojgráder Eruptionen erfolgten Seebeben im Zusammenhange.

Schotter ist auch in den aquitanischen Schichten des Almástales und westlich von Magyarnagyzsombor vorhanden. Hier kommen Pegmatit, Mikrogranit, Rhyolith, Permquarzit und Andesit, also die Gesteine der Gyaluer und Vlegyásza Gebirge vor. Kalkstein (Eozän) fehlt.

Aus allen diesem folgt, dass die Gesteine des Gyaluer Massivs sich unter den Tertiärschichten bis zur Hidalmás-Sajgó Linie in einer dem Gyaluer Massiv ähnlichen meridionalen Richtung fortsetzen. Die am nördlichen Teile dieses verdeckten Gebirges erscheinenden Andesite spielen wahrscheinlich eine ähnliche umschliessende Rolle, wie die jüngste, dritte eruptive Gruppe im westlichen Grenzgebirge.

Die mikroskopische Untersuchung der Rhyolithe und Sandsteine dieses Gebietes, wie auch meine älteren Untersuchungen bezüglich des Kecskés-er Rhyolithes im Dragantale (Vlegyásza) lehren, dass solche Plagioklasrhyolithe die Assimilations-produkte von Quarzsandsteinen und Dacit, bzw. Andesiten sind. — Den Namen „Plagioklasrhyolith“ führte ich zuerst im Jahre 1894, zur Benennung der randlichen Rhyolithe des Zempléner Inselgebirges ein, wo der Plagioklasrhyolith ein ähnliches Assimilations-produkt bildet (der Rhyolith bei Szölöske enthält z. B. Quarzit-Einschlüsse.).

## *II. Die überdeckten äquatorialen Gebirgszüge der ersten kristallinen Gesteinsgruppe von Siebenbürgen.*

Im vorhin angedeuteten südlichen Gebiet kommen nur Schotter von solchen Gesteinen vor, die auch im Gyaluer- und Vlegyásza-Gebirge bekannt sind. Bei Sajgó, Hidalmás, Csákigorbó und Csernek dagegen sind neben Karpaten-Sandsteinen und jüngeren Eruptivgesteinen auch solche rote Granite, sowie Diabase und Gabbros vorhanden, die im Gyaluer und Vlegyásza-Gebirge unbekannt sind. Derartige Gesteine kommen in den Südkarpaten (Coziagneis, „erste Gruppe der kristallinen Schiefer“, im Gegensatz zu der aus dem Gyaluer Massive herstammenden zweiten Gruppe) vor.

Dieser Zug der Konglomerate — wir nennen ihn Kiskeresztes — Semesnye-er Zug — zieht ungefähr in der Richtung von O. nach W. Noch besser ist dieser Umstand in den 25 km langen Zug des Malu Vimii und Breasa zwischen Tordavilma und Emberfő zu konstatieren. Diese Züge stimmen in ihrem Streichen, abweichend von dem westlichen Grenzgebirge Siebenbürgens, mit der O—W Richtung der Südkarpaten und der Hegyesdrőcsa überein.

Der Gipfel des Tordavilma — Emberfő-er Zuges besteht fast aus schliesslich aus Eruptivgesteinen, namentlich aus roten und weissen Graniten, Pegmatiten, Diabasen und Gabbros; an den Rändern des Zuges kommen dagegen ausser den erwähnten Gesteinen auch Karpaten-Sandsteine, Perm-Sandsteine und besonders mesozoische Kalksteine vor. Aus diesen Konglomeraten ist also der typische Bau des abgetragenen kristallinen Gebirges, mit seinem centralen eruptiven Kern, ersichtlich.

Es ist wahrscheinlich, dass das Prelukaer kristalline Gebirge durch das alte, verdeckte Gebirge des Malu Vimii in NO, bzw. ONO streichende Antiklinalen gefaltet wurde. Zwischen den Malu Vimii-er und Semesnye-Kiskeresztes-er Zügen kommen die Nagyilonda-er mitteloligozänen, und die Sósmező-er Eozän-Ablagerungen vor, die ebenfalls parallel mit dem prelukaer Massive gefaltet sind.

Zwischen dem südlichen überdeckten kristallinen Zug und dem Meszesgebirge sind die Eozän- und Oligozänschichten nach den Untersuchungen meines Sohnes ELEMÉR ebenfalls gefaltet.

In dem erwähnten Fortsetzungsgebiet des Gyaluer Massivs fallen die Schichten sanft nach SO.

Im Gebiete des nördlichen kristallinen Zuges zeigen dagegen die Hidalmás-er Schichten hauptsächlich ein sanftes nördliches und südliches Einfallen. Dagegen traf ich am O-Ende des Zuges bei Horgospataka auch steileres (45°) Einfallen vor. Die Burdigalien-Schichten bilden südlich von Horgospataka mehrere (wahrscheinlich 4) Antiklinalen, mit einer O—W Achsenrichtung. Sie sind nach NO allmählich stärker gefaltet.

Die beiden Züge der überdeckten kristallinen Gebirge sind nach vorigem höchstwahrscheinlich älter, als das Granitmassiv des Gyaluer Gebirges. Ihre Hauptstreichrichtung ist parallel mit der ersten Faltungsrichtung des westlichen



Grenzgebirges, weicht aber von der des herzynischen Faltungssystems ab. Dieser Umstand deutet auf den karpatischen Ursprung des Westlichen Grenzgebirges hin.

## IST DIE METAMORPHOSE DER KRISTALLINISCHEN SCHIEFER DER GYALUI-HAVASOK KRETAZEISCH?

Von M. v. PÁLFY. \*

Im LVII. Bande des „Földtani Közlöny“ von 1927 erschien unter dem Titel „Die Bildung und Alter des westsiebenbürgischen Grenzgebirges“, von JULIUS v. SZÁDECZKY eine Abhandlung, in der er die Resultate seiner 30 jährigen geologischen Forschungen zusammenfasst.

Da sich die Abhandlung grösstenteils auf ein Gebiet bezieht, welches auch ich selbst genau kenne und da an mehreren Stellen auf den Gegensatz hingewiesen wird, der bezüglich einzelner Fragen zwischen uns besteht, so sehe ich mich genötigt, darauf folgende Bemerkungen zu machen.

Von den, in der Abhandlung erwähnten Fragen, greife ich bloss — zwecks Kosten- und Raumersparnis — das Alter der Metamorphose der kristallinen Schiefer der Gyalui-Havasok heraus, das umsomehr, da die Bestimmung desselben für den ganzen Fragekomplex entscheidend sein kann.

Die Feststellung des Autors, dass die bisher für altpalaeozoisch gehaltenen und in Zusammenhang mit der Variskischen Bergbildung entstandenen kristallinen Schiefer der Gyalui-Havasok aus der in der unteren Hälfte der Kreideperiode (p. 238) erfolgten Metamorphose herrühren, steht in krassem Widerspruch sowohl mit den Untersuchungen der älteren Forscher, als auch mit den im Ramen der Ung. Geologischen Anstalt bewerkstelligten geologischen Aufnahmen und ausser meinen Feststellungen auch mit jenen von A. v. KOCH, LUDWIG v. ROTH, GEORG PRIMICS, PAUL ROZLOZNIK und ELEMÉR VADÁSZ.

Der Autor betrachtet die kristallinen Kalksteine des Gebietes für Tithon und fixiert demnach die Metamorphose der kristallinen Schiefer nach dem Tithon, und — auf Grund des für oberkretazeisch betrachteten Vidraer-Konglomerates — vor der Oberkreide, — also auf die *untere Hälfte der Kreideperiode*. Dass „die Bildung der kristallinen Schiefer dauerte aber die ganze Kreideperiode hindurch“ dafür ist ihm der Umstand bestimmend, dass in dem äussersten, jüngsten Zug der *Andesit-, Dacit-Eruptionen* — zwischen Kisbánya und Hidegزامos, — im Hippuritenkalkstein und Tonschiefer der Oberkreide, das unter ihnen befindliche ungefähr 4 M Konglomerat allmählig in kristallinschiefer übergehen. Danach hätte sich am westlichen Rand der Gyalui-Havasok die Metamorphose bis über der Zeit der Ablagerungen der Oberkreide ausgedehnt. Diese gewöhnlichen Erscheinungen der Kontakt-Metamorphose wurden schon von A. v. KOCH beschrieben.

\* Vorgetragen in den Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 2. Juni 1926.

Gegen das Kreidealter der Metamorphose der kristallinen Schiefer erwähne ich nachstehend nur die in der Literatur veröffentlichten bekannten Daten, deren Richtigkeit der Autor prüfen hätte können. Aber in seiner Abhandlung finde ich — obzwar ihm diese Daten sicher bekannt sind — keine Wiederlegung ihrer Richtigkeit.

Aus dem Konglomerat der Oberkreide beschrieben kristallinische Schiefer-Einschlüsse: HAUER u. STACHE<sup>1</sup> vom Aranyos-Tale, L. v. ROTH<sup>2</sup> aus der Umgebung von Nagyaklos, SZÁDECZKY<sup>3</sup> vom Jád-Tale, ausserdem ist auch der Umstand zu erwähnen, dass neben Brezest im Aranyos-Tale und neben Gyalu im Egerbegy-Bache in den, auf den kristallinen Schiefern gelegenen Ablagerungsschollen weder die oberkretazeischen Mergeln, noch die Hippuritenkalksteine metamorphisiert sind.

Aus dem Konglomerat der durch Versteinerungen bestätigten Neokomschichten beschrieb erst FRANZ HERBICH<sup>4</sup>, dann L. v. ROTH<sup>5</sup> von mehreren Stellen Einschlüsse aus kristallinischem Schiefer, resp. Gneis- und Glimmerschiefer und sogar aus kristallinem Kalkstein. Dieselben Einschlüsse erwähnt auch VADÁSZ<sup>7</sup> aus den Neokomschichten.

Da diese Neokom-Bildungen nicht metamorphisiert sind, so können die eingeschlossenen kristallinen Schiefer und Kalkstein-Einschlüsse nur metamorphisiert hineingekommen sein, und deshalb kann auch die Metamorphose derselben nicht jünger sein als das Neokom.

Die Tithon-Kalksteine der Umgebung von Torockó behandelte bisher jeder Forscher abgedondert von den darunter liegenden und zwischen die kristallinen Schiefer eingelagerten Kalksteinen und zwischen den beiden fand nur der Autor einen Übergang. Nach L. v. ROTH ist der Tithon-Kalkstein am Hosszúkő durch Quarz, schwärzliche Kiselschiefer und kristallinische Kalkeinschlüsse konglomeratisch, der reine Kalkstein ist feinkörnig, beinahe dicht und zeigt unter der Lupe z. T. eine oolitische Struktur, einzelne Foraminiferen-Durchschnitte sowie auch Briozoen. E. VADÁSZ<sup>8</sup> fand südlich von Bedellő im Sattel des Vrf. Buteanuluj im Tithon-Kalkstein neben schwarzen und grauen Quarziten auch einzelne Stücke der kristallinen Schiefer vor.

Diese kristallinen Schiefer und kristallinen Kalkeinschlüsse, welche in jenen nicht kristallinen Kalkstein eingeschlossen sind — die vom Autor und von jedem Geologen für Tithon gehalten werden — bestätigen, dass die Metamorphose der Einschlüsse älter sein muss, als die einschliessenden Gesteine und bestätigen auch, dass die eingeschlossenen kristallinen Kalksteine mit den einschliessenden nichtkristallinen nicht gleichalterig sein können. So

<sup>1</sup> Geologie Siebenbürgens p. 525.

<sup>2</sup> Jahresbericht d. Kgl. Ung. Geol. Anstalt f. 1898 p. 94, f. 1899 p. 72.

<sup>3</sup> Ibid. f. 1906 p. 68.

<sup>4</sup> Földtani Közlöny Bd. VII 1877 p. 276.

<sup>5</sup> Jahresbericht d. Kgl. Ung. Geol. Anstalt f. 1897 p. 87, f. 1898 p. 93, f. 1900 p. 82, 87.

<sup>6</sup> Ibid. f. 1915 p. 351.

<sup>7</sup> Ibid. f. 1897 p. 88.

<sup>8</sup> Ibid. f. 1915 p. 345.

muss also die Metamorphose der kristallinen Schiefer und der kristallinen Kalksteine älter sein, als das Tithon.

Das die Metamorphose der kristallinen Schiefer auf diesem Gebiet auch älter als das Perm ist, wird durch die kristallinen Schiefer-Einschlüsse der am westlichen Rand der Gyalui-Havasok unmittelbar auf den kristallinen Schiefen lagernden und an mehreren Stellen von Trias-Dolomiten und Kalksteinen bedeckten Permbildungen bestätigt. Aus dem Konglomerat derselben beschreiben HAUER und STACHE<sup>9</sup> vom Nagy-Aranyos-Tale, GEORG PRIMICS<sup>10</sup> vom Dragan, Alunmare und Fejérpatak, weiters vom Meleg-Szamos-Tale, M. v. PALFY<sup>11</sup> vom Nagy-Aranyos-Tale, von Poenaberg und von der Basis des oberhalb der Alsógirdaer Kirche liegenden Permorkommens und PAUL ROZLOZNIK<sup>12</sup> von Felsőgirda mehrere kristallinsche Schiefer-Einschlüsse.

Absichtlich liess ich hier das, unter den Oberkreide-Schichten des Vidraer Csigahegy liegende kristalline Schiefer-Einschlüsse enthaltende Konglomerat ausser Acht, da der Autor das permische Alter desselben nach BLANKENHORN<sup>13</sup> in Zweifel stellt, obzwar sowohl HAUER und STACHE<sup>14</sup>, als mit mir zusammen auch LUDWIG v. LÓCZY jun.<sup>15</sup> dieses zum Perm zählen. Bei der geologischen Aufnahme dieses Gebietes verfolgte ich dieses Konglomerat aus dem Nyagra-Tale — wo darüber die ganze mächtige Perm-Serie ausgebildet ist, — bis zum Csigahegy.

Der Erhaltungszustand dieser auf den kristallinen Schiefen lagernden und von einer Metamorphose nicht die geringste Spur aufweisenden Perm- und der darauf lagernden Triasbildungen beweist zweifellos, dass die Metamorphose der kristallinen Schiefer vor deren Ablagerung geschehen musste.

Die oben ausgeführten, besonders aber die von so zahlreichen Forschern beobachteten kristallinen Schiefer-Einschlüsse der Perm-Konglomerate schliessen gänzlich die Möglichkeit aus, dass sich diese Schiefer im Kreidezeitalter in kristallinsche Schiefer verwandelt hätten und stossen somit den ganzen daran geknüpften Ideengang des Autors um.

<sup>9</sup> Geologie Siebenbürgens p. 503.

<sup>10</sup> Jahresb. d. Kgl. Ung. Geol. Anstalt f. 1889 p. 75, f. 1890 p. 56.

<sup>11</sup> Ibid. f. 1899 p. 51.

<sup>12</sup> Ibid. f. 1905. p. 133.

<sup>13</sup> Zeitschr. d. D. Geol. Gesellsch. 1900 Bd. 52 Protok. p. 22.

<sup>14</sup> Geologie Siebenbürgens p. 500.

<sup>15</sup> Jahresbericht d. Kgl. Ung. Geol. Anstalt f. 1916 p. 305.

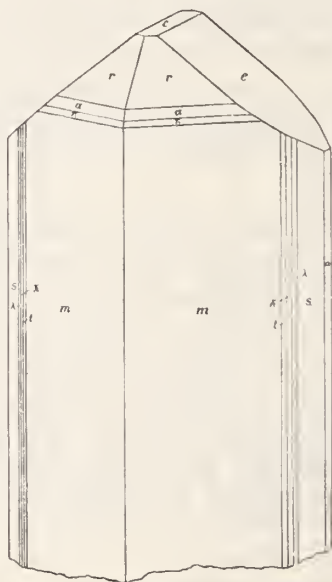


# BEITRÄGE ZUR KRISTALLOGRAPHISCHEN KENNTNIS DES ATAKAMITS AUS SÜDAUSTRALIEN.<sup>1</sup>

Von A. LIFFA und L. TOKODY.\*

— Mit der Fig. 1. —

Die Mineralogische Abteilung des Ung. National-Museums ist im Besitz einiger südaustralischer Atakamit-Stufen. Wir hatten Gelegenheit eine dieser Stufen aus der Old Cornwall mine, nächst Kadina, genauer zu untersuchen.



Figur. 1.

Wir fanden an den Krystallen dieser Stufe folgende 11 Formen:

$c \{ 001 \}$	$x \{ 790 \}$	$r \{ 111 \}$
$a \{ 010 \}$	$t \{ 560 \}$	$*a \{ 552 \}$
$s \{ 120 \}$	$m \{ 110 \}$	$*n \{ 441 \}$
$*\lambda \{ 7.13.0 \}$	$e \{ 011 \}$	

von welchen sich die mit einem \* bezeichneten für den Atakamit als neu erwiesen haben. Die letzte Form musste jedoch wegen zu grosser Differenz der beobachteten und berechneten Winkelwerte unter die zweifelhaften Formen gestellt werden.

\* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 1. Dez. 1926.

<sup>1</sup> Vrgl. Centralblatt für Mineralogie. 1926, Abt. A, N<sup>o</sup> 6. p. 183—191.

## STUDIE ÜBER DEN ZONENBAU DER PLAGIOKLASE. II.

### *Über den Zusammenhang der zonaren Struktur mit der Temperatur.*

Von A. LENGYEL.\*

— Mit einer Tabelle am Ende des Bandes und mit der Fig. 2. im Texte. —

An den Plagioklasen sämtlicher eruptiver Gesteine kann sich eine zonare Struktur bemerkbar machen, aber nirgends so charakteristisch und ausgesprochen, wie bei den neutralen effusiven Gesteinen. In Tiefengesteinen erscheint sie seltener und nach meinen Erfahrungen kommt in den meisten Fällen keine wirkliche, verschiedene chemische Zusammensetzung und physikalische Eigenschaften besitzende Zonarität zum Ausdruck, sondern nur eine Unterbrechung des Wachstums derart, dass zwischen dem Kerne und etlichen wenigen Hüllen meist gar kein chemischer oder physikalischer Unterschied beobachtet werden kann.

Infolge zwischen weiten Grenzen des raschen Schwankens der bei der Abkühlung eine Rolle spielenden chemischen und physikalischen Verhältnisse, kommt KONOWALOWS<sup>1</sup> aus der Destillation binärer Mischungen abgeleitete Regel am schönsten in Porphyrgesteinen zur Geltung, laut welcher die zuerst ausgeschiedenen Mischkristalle von dem Komponenten einen Überschuss besitzen, der bei höheren Temperaturen schmilzt. Und in der Tat ist der Kern der zonaren Plagioklase in den Fällen normaler — gleichmässig abnehmender — Magmaabkühlung immer Anorthit-reicher, als die äusseren Zonen. Dies stimmt mit den von DAY, ALLEN und BOWEN<sup>1</sup> festgestellten höheren Schmelzpunkt des Anorthits überein.

Es ist eine allbekannte Tatsache, dass in der unteren Gruppe der kristallinen Schiefer zonare Plagioklase ebenfalls vorkommen. Die Zonenreihenfolge ist aber immer eine verkehrte, weil infolge des stufenweisen Wachsens der geodynamischen Krafteinwirkungen die wachsende Tendenz der Temperatur zur Geltung kommt: der Kern wird also Albit-reicher, die Hüllen aber nach aussen immer reicher an An-Molekülen sein.

In höheren Lagen, insbesondere in der oberen Gruppe der kristallinen Schiefer entsteht bei verhältnissmässig viel niedrigerer Temperatur nur Albit, weil (obzwar die Zusammensetzung auch hier das Erscheinen eines basischeren Feldspatgliedes erlauben würde) bei niedriger Temperatur der Ca-Gehalt zur Bildung anderer, exothermaler Mineralgemenge abgebunden wird.

\* Vorgetragen in der am 6. Jänner 1927. abgehaltenen Fachsitzung der Ung. Geologischen Gesellschaft.

<sup>1</sup> H. E. BOEKE: Grundlagen der physikalisch-chemischen Petrographie. Berlin, 1915. p. 156.

Aus neueren physiko-chemischen Untersuchungen ist es bekannt, dass die an künstlichen Silikaten festgestellten Schmelzpunkte bedeutend höher sind, als der bei der natürlichen Bildung verschiedener Mischungsverbindungen derselben Gemenge benötigte Wärmegrad. Ferner wissen wir auch, dass die isomorphen Mischungssilikate und so auch die Plagioklase keinen ständigen und sie individuell charakterisierenden Erstarrungswärmegrad besitzen, sondern Erstarrungsintervalle, ober deren Maximum sie noch geschmolzen, unter ihrem Minimum aber bereits feste Phasen sind. Zwischen diesen zwei Extremen ist der Molekularzustand ein viskoser Brei, in welchem Kristalle und Schmelze im Gleichgewichte neben einander vorkommen.

Infolge der ersten Ausscheidungen — die nach der KONOWALOW-schen Regel von dem bei höherem Wärmegrad schmelzenden Komponenten einen Überschuss haben — verändert sich die Zusammensetzung der Lösung und da bei Silikaten in festem Zustande eine Diffusion sehr schwer vor sich geht, umrindet das mit der Erniedrigung der Temperatur sich parallel verändernde Schmelzgemenge den zuerst ausgeschiedenen Kern. Diese Art der fraktionierten Kristallisation ist auch für die zonaren Plagioklase charakteristisch, wo der zuerst ausgeschiedene Kristall mit der stufenweise abkühlenden geschmolzenen Substanz durch Austausch nicht ins Gleichgewicht kommen kann und die an Bestandteilen, welche einen niedrigeren Schmelzpunkt haben, sich reichere Gemenge nacheinander in der Form von Schalen ablagern.

Aus DAYS, ALLENS und in neuerer Zeit aus BOWENS umsichtigen Untersuchungen wissen wir, dass der Schmelzpunkt sich mit der Zusammensetzung der Plagioklase beständig verändert und dass nur dem Anorthit ein fixer Schmelzpunkt zukommt. Bei den sauereren triklinen Feldspaten erscheint eine grössere-kleinere Erstarrungszeit, resp. Wärmeintervall. Ja sogar die Bestimmung des Schmelzpunktes des sauerst zusammengesetzten Albits ist, infolge des Versagens der Reaktionen nur schwer zu ermitteln, so dass man das Schmelzmaximum bloss mit einer  $\pm 10^\circ$ -igen Fehlergrenze anzugeben im Stande ist.

BECKE<sup>2</sup> und BRAUNS betrachteten als Entstehungsursache der zonaren Struktur der Plagioklase die Stufenweise Veränderung der chemischen Zusammensetzung des Magmas, während nach ihnen Druck- und Temperaturveränderungen (agent mineralisateur), bloss eine untergeordnete Rolle zugesprochen werden kann. BOWEN<sup>3</sup> hat im Gegensatz dazu mit statischen Experimenten nachgewiesen, dass die Kristallisation der Plagioklas-Mischreihe mit ihrer Schmelztemperatur in geradem Verhältnisse steht. Die chemische Zusammensetzung und die Erstarrungstemperatur verfolgen eine mit einander parallele, sich stufenweise hebende, resp. senkende

<sup>2</sup> F. BECKE: Tschermaks Mitt. 1906., 25., 1.

<sup>3</sup> H. E. BOEKE: Grundlagen der phys.-chem. Petrographie. Berlin 1915. p. 157.



Bahn. Die Gleichung der Zusammensetzung der Mischungskristalle enthält nach ihm nur die Schmelztemperatur beider Mischungskomponenten.

Der Schmelzpunkt irgend einer Feldspatmischung hängt also vom Mischungsverhältnisse und in gewissem Masse vom fallweisen Drucke ab, mit welchem im Verhältnisse sich der Schmelzpunkt verändert, welcher immer niedriger ist, als die Schmelztemperatur der bildenden Komponenten. Bei aus einer Mischung bestehenden geschmolzenen Substanz erfolgt die Ausscheidung bereits unter dem Erstarrungstemperaturmaximum der Bestandteile mit höherem Schmelzpunkte. Da die Schmelztemperatur der zwei isomorphen Bestandteile verschieden ist und sie sich aus der geschmolzenen Substanz nicht gleichzeitig ausscheiden können, enthalten die sich zuerst ausscheidenden Kristallkerne mehr von den schwerer schmelzenden Bestandteilen, die eine höhere Schmelztemperatur besitzen, welche von dem später, bei niedrigerer Temperatur erstarrenden geschmolzenen Gemenge in der Form einer Hülle umgeben werden.

Während der Untersuchung der zonaren Plagioklase der Andesite des Donauwinkelgebirges verfolgte ich mit besonderer Aufmerksamkeit jene Symptome, die auf die Verbindung der chemischen Zusammensetzung und der Temperatur hinweisen und, die ich kurz im folgenden zusammenfasse.

Eine jede meiner Beobachtungen bezeugt, dass bei der Ausscheidung der Feldspatmischungen innerhalb der vom Magma gegebenen chemischen Zusammensetzung in effusiven Gesteinen neben der untergeordneten Rolle des Druckes in erster Linie die Temperatur von entscheidender Bedeutung ist. Bei verschiedener Temperatur ist die Konzentrationsfähigkeit der verschiedenen Feldspatgemengen verschieden, was sich innerhalb der Grenzen der gegebenen Verbindung in der Verbindungsmodalität, resp. im Verhältnisse des Ab- und An-Molekulgruppen äussert. Für effusive Gesteine ist eben das Freiwerden von hohem Druck und die raschere Temperaturabnahme charakteristisch, welche zur Ablagerung von Zonen nicht nur eine günstige Gelegenheit bietet, sondern dazu sogar zwingend einwirkt. Wenn der Druck beim zonaren Aufbau eine entscheidende Rolle spielen würde, dann würde sich bei der Erstarrung von Tiefengesteinen eine reichliche Gelegenheit zum lenkenden Einfluss dieses Faktors bieten. Da aber die Abkühlung hier ein ungemein langsamer Prozess ist, kann eine zonare Struktur schon deshalb nicht erscheinen, weil infolge der aussergewöhnlich lange Zeit andauernden hohen Temperatur sich reichlich Gelegenheit bietet, zur mit der magmatischen Zusammensetzung zusammenhängenden Gruppierung der Feldspatmolekülen: zur Ausscheidung eines einheitlichen Feldspates.

Im Gegensatze dazu fällt auf Grund meiner Andesitstudien als eine verallgemeinbare Gesetzmässigkeit auf, dass in effusiven Gesteinen, deren Erstarrung bei rapider Temperaturverringerung und verhältnismässig kleinem Druck von statten geht und wo die chemischen und physikalischen Bedingungen während und nach der Effusion noch kürzere oder längere Zeit hindurch zum weiteren Wachstum der Kristalle günstig waren die zonare Struktur unaus-

bleiblich erfolgt. Es gibt kaum eine Andesitart, an deren Plagioklasen die mit der Temperaturverringerung während der Erstarrung eng zusammenhängende und überaus manigfaltig erscheinende Zonarität nicht zu erkennen wäre.

An Feldspatindividuen von grossen Dimensionen gibt es gewöhnlich mehr Zonen, an kleineren weniger, während sie an den Mikrolithen zu meist fehlen. Je grösser das Zeitintervall während des Aufbaues der Kristallzentren war, desto verschiedener ist die Grösse der Einsprenglinge und je länger das Magma unter günstigen Verhältnissen auf dem zur Feldspatausscheidung nötigen Temperaturoptimum verweilte, um so grösser ist verhältnismässig der Kern. Und endlich: eine je längere Zeit die Abkühlung der effusierten Magmamasse in Anspruch nahm, desto grösser ist und einen desto feineren Übergang hat die Anzahl der den Kern umgebenden Zonen.

Bei plötzlich abkühlenden, glasigen, feinkristallinen Gesteinen (der Pyroxen-amfibolandesit des Kis Kik) kann man die zonare Struktur zwar auffinden, jedoch ist sie nicht ausgesprochen. Die Grenzlinien sind verwaschen und zwischen der Extinktion der einzelnen Glieder ist bloss ein geringer Unterschied zu bemerken. Es ist offenkundig, dass in solchen Fällen — in verhältnismässig kleinen Magmamassen nicht Zeit genug und kein genügendes Temperaturoptimum zur Zonenablagerung, also zur Ausscheidung von Feldspatgliedern grösserer Variation vorhanden war.

Die äusserste Zone sondert sich in vielen Fällen von den übrigen scharf ab. Abgesehen von den Fällen, in denen diese bestimmte physikalische Absonderung die Folge einer grösseren Veränderung der inneren, basischeren Hüllen ist, weisen die optischen Verhältnisse (Lichtbrechung  $\leq 1.54$ ; Extinktion 3—4°) der äusseren, frischen Zone übereinstimmend darauf hin, dass sie nahezu eben so sauer ist, wie der Albit. In solchen Fällen müssen wir voraussetzen, dass die allgemeine chemische Zusammensetzung des Magmas die Ausscheidung eines so sauren Feldspatgliedes vor der Erstarrung der aus Feldspat- und Quarzeutektikum bestehenden Grundmasse zulies.

Besonders in saureren Andesiten mit felsitischer Grundmasse werden die Plagioklasse von einer sich scharf absondernden, breiteren äusseren, sauren Hülle umgeben, zum Zeichen, dass ihr Wachstum bei gleichmässig rascher erfolgender Magmaabkühlung, infolge des für die sauren Feldspatmenge charakteristischen breiteren Erstarrungsintervalles, lange Zeit bei ungestörten physikalischen Verhältnissen andauerte. Diese Beobachtung steht mit dem weiten Erstarrungstemperaturintervall der Albitarten im Einklange, deren Maximum um 1100° liegt — aber laut Laboratoriumsuntersuchungen setzt sich die Temperaturgrenze in einer unbestimmten Breite gegen das Minimum fort.

Wenn wir nun von der Fundamentalvoraussetzung ausgehen, dass im Falle isomorpher Zonarität die Ausscheidung der auf einander folgenden Hüllen bei einer sich stufenweise verringern Temperatur vor sich ging, so müssen wir voraussetzen, dass jede einzelne Hülle das für jene Feldspatmischung

charakteristische Temperaturintervall vertritt, welches DAY und ALLEN mit ihren Experimenten für die einzelnen Glieder feststellten.

Jenes Faktum aber hingegen, dass die zonare Struktur in ihren äusserem Erscheinen keine allmählig übergehende ist, sondern sich in von einander scharf abgrenzende Zonen sondert, (innerhalb deren sie aber homogen sind) lässt jener Voraussetzung den Vorrang, dass die Ab- und An-Moleküle nicht in jedweden denkbaren Verhältnisse ein Isomorphgemenge bilden, obzwar man dies theoretisch erwarten könnte. Entweder tritt während der Ablagerungszeit der einzelnen Zonen in der Empfindlichkeit gegen die Temperatur innerhalb gewisser Grenzen eine gewisse Stagnation ein, in welchem Falle die Zonen ein für Gemengglieder grösserer Variation charakteristisches Temperaturintervall vertreten, — oder wird die Gruppierung in dem sich stufenweise abkühlenden und immer viskoser werdenden geschmolzenen Magma der jeweiligen Temperatur entsprechenden Komponentenmoleküle zu einer starren Phase immer schwieriger. Man kann daher mit Recht voraussetzen, dass die Zonenbreite mit dem rascheren oder langsameren Tempo der Abkühlung in geradem Verhältnisse steht. Nämlich bei Voraussetzung identischer Konzentrationsverhältnissen, ist anzunehmen, dass je dünner die Zonen sind, die Abscheidung des Gemenggliedes um so kürzere Zeit dauerte. Es überstand also das Magma um so schneller das für jenes Feldspatgemenge charakteristische Temperaturintervall. Und entgegengesetzt: je breiter die Zone ist, in einem verhältnissmässig desto langsameren Tempo ging auch die für jenes Gemengglied charakteristische Temperaturabnahme von statten, weshalb dem Wachstum der Zonen identischer Zusammensetzung ein grösserer Zeitraum zu Gebote stand.

Wenn wir also — bei identischen chemischen und physikalischen Verhältnissen — die Wachstumsgeschwindigkeit der Kristallisation als gleichmässig annehmen, was auch neuere Experimente bezeugen, so gibt die verschiedene Breite der Zonen vom Prozesse der Temperaturabnahme des Magmas ein getreues Bild. Der Kern wuchs bei noch stabiler Temperatur zur vorhandenen Grösse, aber das Erscheinen der Zonen zeigt schon die — für Feldspatglieder charakteristische — rasche Abnahme der kritischen Erstarrungstemperatur des Magmas. In diesem Sinne können also die Einsprenglinge der effusiven Gesteine streng genommen nicht als intratellurisch betrachtet werden, — wie dies die Theorie ROSENBUSCHS lehrt, da die nähere Untersuchung der zonaren Plagioklasse zeigt, dass ihr Wachstum grösstenteils während der Effusion und in geringerer Menge nach derselben vor sich ging, sich also eigentlich bis zum Zeitpunkte der gänzlichen Magmaerstarrung fortgesetzt hat. In der verhältnissmässig grössten Tiefe entstand — beim Eintreten der für die Ausscheidung günstigsten Temperatur — der Kristallkern, dessen weiteres, zonares Wachsen teilweise schon in hypabissischen Tiefen, teilweise an der Oberfläche von statten ging. Dieser letztere Fall bezieht sich ausschliesslich auf grosse, langsam auskühlende effusive Massen, was man auch an den Feldspaten der jüngeren Laven des Ätna bemerken kann.



Da zwischen dem Gange der Magmaabkühlung und der Zonenbreite ein enger Zusammenhang besteht, ist es sehr wahrscheinlich, dass bei identischer Temperatur und Kristallisationsfähigkeit zum Ablagern eine z. B. 2  $\mu$  mässenden, dünnen Hülle, zweimal so viel Zeit erforderlich ist, als bei einer Stärke von 1  $\mu$ . Es ist also kein Ding der Unmöglichkeit — im Besitze der notwendigen Laboratoriumsexperimente — auf Grund der verhältnismässigen Mächtigkeiten der Feldspatzonen und mit Hilfe des Anziehungskoeffizienten der Feldspatmoleküle, resp. der Kenntnis seiner Wachstumsgeschwindigkeit, die Zeitdauer der Ausscheidung, der Kristallisierung, also auch die Abkühlung der effusiven Magmamasse, sowie ihre Erstarrungsgeschwindigkeit zu konstatieren.

Sehr interessante Ergebnisse erhalten wir in dem Falle, wenn wir an orientierten, möglichst zwillingsfreien Feldspatschnitten (mit der 010 Fläche  $\parallel$ ) die Breite der Zonen mit dem optisch bestimmten Ab- An-Gemengeverhältnis resp. der ihm entsprechenden Erstarrungstemperatur in eine Parallele stellen.

Aus der Untersuchung der zonaren Struktur mehrerer hundert mannigfacher, oft kompliziert aufgebauter Schnitte, konnte ich verschiedene Typen der Zonarität erkennen, auf welche die komplizierten zonaren Strukturen zurückgeführt werden können.

Wenn wir nämlich auf die Ordinate eines Koordinatensystems das Ab- An-Gemengeverhältnis, auf die Abszisse die der chemischen Zusammensetzung entsprechende Erstarrungstemperatur auftragen, ergeben die Schnittpunkte folgende schematische Kurven (Siehe die Tabelle):

1. Typus. Bei lange andauernder und gleichmässiger Abkühlung sind die Hüllen von einer annähernd gleichen Breite. Eine grössere Abweichung ist nur im Ausmasse des Kernes und der äusseren Hülle zu beobachten. Graphisch können wir den Lauf der Unterkühlung mit einer stufenweise sinkenden, parabolistischen, kühn geschwungenen Kurve darstellen, auf welcher jedoch den eventuellen Temperaturschwankungen entsprechend, auch kleinere Schwingungen erscheinen können. Die Kristallisierungskurve ist in ihrem Anfangsabschnitte während des Ausscheidens des Kernes — den fallweisen Ausmassen des Kristallkernes entsprechend — horizontal. Infolge der von den übrigen scharf abgegrenzten der äussersten saueren Zone nähert sich der untere Teil der Kurve stark dem Temperaturmaximum des Albits. Die Zonen sind bei diesem Typus einen langen Abschnitt hindurch von gleicher Breite, sie sind aber im allgemeinen schmal und haben einen äusserst feinen Übergang. Besonders an den Plagioklasen der grossmassigen, langsam abkühlenden Pyroxenandesiten (Dömörkapu, Bölcsohégy) kann man diese Art der isomorphen Zonenstruktur erkennen.

2. Typus. Für die saueren Andesite des Szentendre-Visegráder Gebirges bedeutend charakteristischere — im Falle vorherrschend erscheinender kleinerer Lavadecken, Lavaströme, agglomeratischer Tuffe und Breccien — gibt das Graphikon der gleichmässig schneller werdenden Abkühlung eine schief sinkende, wiederholt unterbrochene Linie. Der obere Teil der Kurve ist — nach

der relativen Grösse des Kernes — auf einem grösseren-kleineren Abschnitt auch hier nahezu horizontal, weil wir die Ausscheidung des Kernes bei annähernd gleicher Temperatur voraussetzen müssen. Die Biegungsrichtung seines unteren Teiles weist in vielen Fällen auf ein dem Albit nahestehendes Glied, infolge der mit ihm in Verbindung stehenden Temperatur. Das Vorhandensein von reinem Albit ist selbst im Falle der sich scharf absondernden äusseren Hülle sehr selten zu konstatieren, dessen Erklärung wahrscheinlich darin besteht, dass die Ausscheidung reinen Albits von der plötzlich eintretenden Erstarrung des die Grundsubstanz bildenden Feldspat-Quarz Eutektikums verhindert wird. Die aufeinander folgenden Zonenglieder sind manchmal bereits von verschiedener Breite: die inneren, auf den Kern folgenden Hüllen sind gewöhnlich breiter, die nach auswärts folgenden werden successive schmaler, dem Tempo der gleichmässig schneller erfolgenden Abkühlung entsprechend.

3. Typus. Ein interessantes Bild der isomorph-zonaren Struktur zeigen jene Fälle, wenn die Zonen öfter abwechselnd von abweichender Breite sind. Anscheinend sind sie rekurrentzonar, bei näherer Untersuchung ergibt sich aber, dass die abweichende Breite der aufeinander folgenden Hüllen keine sprungartige Schwankung der chemischen Zusammensetzung, sondern bloss eine im Laufe der Abkühlung eingetretene öftere Verlangsamung bedeutet, wobei sich nämlich günstige Gelegenheiten zur Ablagerung breiterer, aber der Substanz nach homogenen Zonen ergeben.

4. Typus. Wenn in der chemischen Zusammensetzung des Magmas eine plötzliche Änderung eintritt oder infolge des ruhigen Verlaufes der Erstarrung störenden Ursachen in der Temperatur der Abkühlung sprungartige Schwankungen (meist Erhöhungen) platzgreifen, dann tritt anstatt einer Isomorph-zonarität eine rekurrent-zonare Struktur auf, deren Kurve — nach meinen Untersuchungen — mehrfach, aber mit immer negativ sinkender Tendenz sich rückerhebend ist. Eine vollkommen inverse Zonarität habe ich nie beobachtet und eine solche ist bei den bekannten chemischen und physikalischen Gesetzmässigkeiten der Mineralausscheidung total ausgeschlossen.

Das Graphikon rekurrent-zonarer Feldspate stellt also — nach der Anzahl der fallweisen Rekurrenzen (meist 1—2) — eine mehrmal zurückfallende Kurve dar. Ihre sich erhebenden Teile zeigen die basischen (einen höheren Schmelzpunkt besitzenden) Wiederholungen an, welche aber in auswärts gehender Reihenfolge meist saurere Gemengteile vertreten, als die vorigen.

Die hier besprochenen reinen Typen der zonaren Struktur kommen selten vor. Genaue Untersuchungen überzeugten mich davon, dass die erstarrenden Feldspatkristalle gegen die chemischen und physikalischen Änderungen innerhalb gewisser Grenzen mit der Verhältnisveränderung der Ab- An-Molekülen reagieren.

Im zonaren Aufbau sind die meisten Plagioklase mannigfaltige, eines eingehenden Studiums werthe Kombinationen obiger Typen.

FOUQUÉ hielt es in den 1890-er Jahren nicht für wahrscheinlich, dass zwischen dem Albit und dem Anorthit eine ununterbrochene Mischungsserie bestehe. Auf Grund seiner Untersuchungen unterschied er 8—9 „Typen“, welche nach seiner Meinung durch keine Übergangsglieder mit einander verbunden wären, aber infolge ihrer isomorphen Eigenschaften einander fortwachsend Mischkristalle bilden können. Wie bekannt, stellte später G. TSCHERMAK auf Grund sorgfältiger Analysen seine Mischungstheorie auf, welcher sämtliche triklone Feldspäte zwischen beiden Endgliedern (Ab-An) in vielerlei, theoretisch möglicher Mischungsverhältnissen Kristalle bilden können.

Ohne der Richtigkeit dieser mit physikalischen (hauptsächlich optischen) Untersuchungen unterstützten Theorie nahetreten zu wollen, konnte ich aus der Untersuchung der zonaren Plagioklase als Erfahrungen folgendes schliessen:

Trotz der zwischen den zwei äussersten Endgliedern der Feldspäte annehmbaren endlosen Mischungsmöglichkeit, kommen in der Gesteins-Welt doch nur 10—12 Feldspatarten vor, welche infolge ihrer Häufigkeit den Eindruck selbständiger Feldspatglieder erwecken. Und obgleich an den Plagioklasen der effusiven Gesteine die chemische und physikalische Gelegenheit ebenfalls gegeben ist, dass die Theorie handgreiflich erwiesen werde und der Zusammensetzung und Temperaturverringerung entsprechend unzählige Feldspatmischungen entstehen, stützen meine Untersuchungen jene Wahrscheinlichkeit, dass aus verschiedenen, von den physiko-chemischen Untersuchungen noch nicht geklärten Ursachen, doch annehmbar von der gegebenen chemischen Zusammensetzung des Magmas und den bestehenden physikalischen Verhältnissen abhängig, hauptsächlich infolge strukturmolekularer Ursachen nicht sämtliche mögliche Mischungskristalle in der Gestalt von Zonen erscheinen. Es treten unter ihnen scharfe Sprünge, Unterbrechungen in der Zusammensetzung auf, welche mit wichtigen gesteinsphysiologischen Momenten verbunden sind.

Die Erscheinung der eng abgegrenzten Zonen beweist, dass der Temperaturabnahme entsprechend die ausscheidende Feldspatmischung nicht stufenweise saurer werdend war, sondern binnen einem ziemlich breiten (für die einzelnen Ab- An-Gemengteile individuell charakteristischen und auch vom Tempo der Abkühlung abhängenden) Temperaturintervalle, die Ausscheidung einer Feldspatart identischer Zusammensetzung längere Zeit hindurch möglich war. Später, nach einer gewissen Temperaturerniedrigung die Ablagerung ruckartig aufhörte und mit scharfer Grenze die Ausscheidung eines neuen, bedeutend saurer zusammengesetzten Gemengteiles begann. Für diese Annahme spricht die Tatsache, dass in saureren Andesiten, — welche in relativ kürzerer Zeit etstarren — die Zonarität eine viel schärfere Grenzlinie besitzt, auffallender ist und aus weniger Gliedern besteht, wie in basischeren Gesteinen. Temperaturwechsel in rascherem Tempo hat eine schnellere Artveränderung zur Folge. Es kann daher keine so breite Skale des Übergangs vorhanden sein, wie in den langsamer abkühlenden basischen Gesteinen. In den Effusiven saurerer Zusammensetzung hindert oder erschwert



wahrscheinlich auch die viskosischere Natur des Magmas die geschmeidigere Gruppierung der Feldspatmoleküle.

Nach der Auffassung BECKES ist der wichtigste Grund der Zonarität die stufenweise Veränderung der chemischen Zusammensetzung des Magmas, welche immer ärmer wird an schwerer schmelzenden, basischeren Bestandteilen. Wenn aber bei der Entstehung der Zonarität die chemische Veränderung eine stufenweise ist und die chemische Zusammensetzung überhaupt eine ansschlaggebende Rolle spielen würde, so fragt es sich, warum die Ablagerung der Hüllen nicht kontinuierlich und ohne Übergänge aufeinander erfolgt ist. Warum erscheint an den Plagioklasen überhaupt eine zonare Struktur? Dem endlosen Übergänge der chemischen Zusammensetzung entsprechend müsste sich wohl eine optisch undulöse, sich in einem Bogen neigende, ununterbrochene Extinktion einstellen. Man könnte zwar auch annehmen, dass das Fehlen von Material die Ursache der zonaren Struktur ist, dass zeitweise aus dem Umkreise der erstarrenden Kristalle der eine oder andere Bestandteil des Feldspatstoffes aufgebraucht worden wäre und das Auftreten des neuen Gemenggliedes den zonaren Aufbau verursacht hätte. In diesem Falle wäre die Reihenfolge der auf einander folgenden Zonen ziemlich rhapsodisch. Und infolge des im Wachstum eintretenden selbst bloss einen Moment andauernden Stillstandes, würden Fremdkörper zwischen die Zonen getrieben und einverleibt worden sein, was man aber nicht beobachten kann. Von primären Einflüssen können wir in zonarer Verteilung vorherrschend Glas (Grundsubstanz), Flüssigkeitstropfen und Gasblaseneinschlüsse erkennen, welche beim Wachsen des Kristalles beständig zugegen sind und von welchen die letzteren die momentane Gasarmut oder den Gasreichtum des Magmas bezeugen.

Bei der Annahme, dass eine scharf abgegrenzte zonare Struktur zustande kommen kann, treten zwei Möglichkeiten in den Vordergrund: entweder gelangt der porphyrische Feldspat während der Abkühlung in Magmateile von abweichender Zusammensetzung, in welchem Falle ausschliesslich die Bildung von rekurrent-zonarem Feldspat denkbar wäre. (Einen wachsenden Kristall kann man sich selbst im Falle geschlossener, unbeweglicher Magmamassen kaum absolut ruhend vorstellen.) Oder es verursacht die Schwankung der Temperatur die Ausscheidung der Feldspatmischungen verschiedener Zusammensetzung und verschiedener Schmelztemperatur, in welchem Falle sowohl eine isomorph als auch eine rekurrent-zonare Kristallbildung möglich ist. Wenn die Temperaturverringerung keine leitend wichtige Rolle bei diesem Verlaufe spielen würde, könnte auch eine inverse Zonarität eintreten, weil der Kristall während seiner Bewegung immer An-reiche Magmateile finden könnte. Während meiner Untersuchungen fand ich aber kein Beispiel dafür.

Zur richtigen Erklärung der Entstehung der zonaren Struktur geben uns die bereits erwähnten neueren Ergebnisse der physiko-chemischen Untersuchungen eine Anleitung und Handhabe.

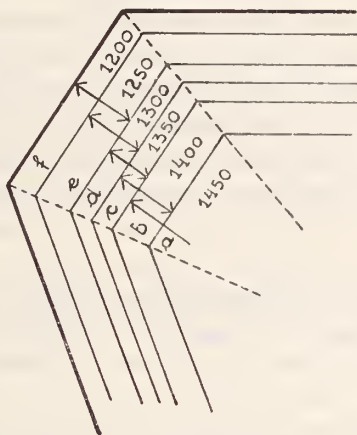
Die chemische Zusammensetzung hat mit der Erstarrungstemperatur im engen Zusammenhange eine sich gleichmässig hebende oder senkende Laufbahn, welche graphisch mittelst einer Kurve dargestellt werden kann. Die mit reinen Feldspatgliedern vollzogenen künstlichen Schmelzexperimente wenigstens bezeugen dies. Beim Zustandekommen natürlicher Feldspatkristalle aber ist — infolge der vielen praexistierenden Nebenumstände — in der Verbindung ihrer chemischen Zusammensetzung und der Temperaturverhältnisse der vollkommene Parallelismus nicht vorhanden. Der gleichmässigen Temperaturschwankung folgt nicht Schritt auf Schritt parallel auch eine Artveränderung. Es entstehen Lücken, Sprünge, welche sich in der eigentümlichen Struktur der zonaren Feldspate widerspiegeln.

Bei der Erklärung dieser Erscheinung treten mit der Temperatur und der allgemeinen und charakteristischen negativen Eigenschaft der Silikate, der Viskosität in Verbindung molekularstrukturelle Ursachen in den Vordergrund. Die zonare Struktur ist die Folge eines koordinativen Zusammenhanges dieser Faktoren. Wenn man dieselben im Auge behält, wird es verständlich, dass die Anpassung der chemischen Zusammensetzung der Feldspate an die Temperaturschwankung keine vollkommene ist. Daraus folgt, dass die Kristalle meist in sprungweisen Mischungsverhältnissen mit zonarer Struktur wachsen. Die sich zuerst ausscheidenden Mischungskristallkerne sind meist unabhängig von der allgemeinen Zusammensetzung des geschmolzenen Magmas und stehen nur mit der kritischen Erstarrungstemperatur im Einklange. Und im Gegensatze zu den später erscheinenden Hüllen, haben sie von jenem Mischungskomponenten einen Überschuss, dessen Auftreten die Hebung der Schmelzkurve bedingt. Die Feldspatsubstanz der sich auf den Kern ansetzenden Zonen kann aus molekularstrukturellen Ursachen dem gleichmässigen Sinken der Temperatur nicht in einer strengen Parallele folgen, sondern es wird die Ausscheidung, in gewissen — für die Feldspatglieder charakteristischen — weiteren-engeren Temperaturintervallen einer entsprechenden Feldspatart möglich. Die Sache scheint, als ob sie — zwischen gewissen Temperaturgrenzen die Haltestelle eines jeden erscheinenden Gemengteils wäre. Beim Eintreten des zu ihrer Ausscheidung bereits ungünstigen Temperaturminimums erscheint mit einer stufenförmigen Hinabgleitung, in einer sprungartig scharfen Abgrenzung ein neues Mischglied mit bedeutend niedrigerem Schmelzpunkte, welches also relativ saurer ist. Für jede Feldspatzone ist also ein gewisses Erstarrungstemperaturoptimum charakteristisch, in welchem sie längere Zeit verharren und mit dessen Aufhören ein inscharfer, zonarer Absonderung sauereres Feldspatgemenge erscheint.

Die aus TSCHERMAKS Mischungstheorie und aus der Untersuchung der zonaren Plagioklase der Andesite erhaltenen — damit in scheinbarem Widerspruche stehenden Ergebnisse können in den vollkommensten Einklang gebracht

werden. Ab- An-Moleküllenverbindungen können in jedem Verhältnis zustande kommen. Beim Entstehen der zonaren Struktur der Feldspate aber spielt innerhalb der gegebenen magmatischen Zusammensetzung die Temperatur eine ausserordentlich wichtige Rolle, deren stufenweisem Sinken oder sprungartigen Schwankungen die viskosen Silikat-Schmelzen nur in scharf begrenztem, zonaren weiteren Wachsen folgen können.

Dieser Hergang erscheint derart, als ob die Erstarrungstemperaturintervalle der einzelnen Feldspatgemenge ineinander hinübergreifen würden, wenn das Erstarrungsminimum eines Feldspatgliedes mit höherem Schmelzpunkte in breiterem Streifen mit dem Maximum des darauf folgenden sauereren



Figur. 2.

Gliedes zusammenfällt. Und zwischen diesen Temperaturgrenzen wird die Ausscheidung einer homogenen Feldspatmasse in zonarer, scharfer Absonderung möglich (Siehe die Figur 2.).

Die endgültige Lösung des Problems des zonaren Weiterwachsens der Plagioklase — samt jener der ähnlich aufgebauten übrigen gesteinsbildenden Gemengteile — wird mit der Durchführung der notwendigen Laboratoriumsexperimente erbracht werden können.

\* \* \*

Szeged, aus dem petrographischen und geologischen Institute der kön. ung. Franz Josephs-Universität, im Monate Dezember 1926.



# BEITRÄGE ZUR MIKROPALAEONTOLOGIE DES KLIPPENZUGES DER NORDWESTKARPATEN.

Von R. HOJNOS.

## *I. Einleitung.*

SEIT EHRENBURG — der als einer der Ersten die Aufmerksamkeit an die rezente Sedimente und an die dort auffindbaren Mikrofaunen gelenkt hatte, zeigen die Mikrountersuchungsmethoden eine grosse Entwicklung.

Die Ergebnisse der rein zoologischen Untersuchungen sind binnen kurzer Zeit auch in der Palaeontologie zur Geltung gekommen, und so haben an diesen zoologischen Ergebnissen sowohl die stratigraphischen wie auch die tektonischen und palaeogeographischen Probleme eine bedeutungsvolle Ergänzung gefunden.

Bei Beurteilung der Sedimentgesteine treffen zahlreiche Zweige der Wissenschaften zusammen. Es muss daher der Zusammenhang die in der Natur scheinbar einander ferne liegenden Erscheinungen vollständig klargelegt werden.

Ich bin in der Lage, meine im Jahre 1916 begonnenen mikropalaeontologischen Untersuchungen und die daraus entstandenen und auch in den publizierten Arbeiten niedergelegten Ergebnisse mit neueren Belegen ergänzen zu können. Ich habe nämlich ein, hinsichtlich der fossilen Mikrofauna aussergewöhnlich reiches, neues und interessantes Material erforscht, ferner zahlreiche Dünnschliffe zubereitet und untersucht, wie auch die vergleichenden Materialien mit den litterarischen Angaben, und während meiner ausländischen Studienreisen erworbenen Erfahrungen anwenden können.

Nachdem hier von organischem Gesteine die Rede ist, führt auch die Untersuchung in zwei Richtungen.

Wir können nämlich die Gesteine bildenden Organismen als einzelne Individuen betrachten; dies ist der palaeontologische Gesichtspunkt.

Nach geologischem Gesichtspunkt können wir dieses Gestein als ein Baumaterial der Erdkruste betrachten. Brauchbare wertvolle Daten können wir uns aber ohne das Studium der rezenten Bildungen nicht verschaffen.

Die rezenten Erfahrungen sind — laut dem Grundsatz des Aktualismus — auch vom Standpunkte der fossilen Sedimentgesteinen anwendbar. Im geologischen Aufbau des ehemaligen Meerbodens spielten die roten Schlämme der Tiefseen, die im Laufe der Zeit physikalischen, chemischen und petrographischen Änderungen ausgesetzt waren — eine ziemlich grosse Rolle und wurden durch diese in eine Gesteinsart von grosser Härte verwandelt.

Die Radiolarienschlämme sind eigentlich unter die Tiefseeschlämme einzureihen, welche ausser den Radiolarien noch andere Mikrofaunareste in reichem Masse enthalten und eine weite horizontale Verbreitung aufweisen. In der Zusammensetzung dieses Schlammes nehmen sowohl anorganische als auch Materialien organischen Ursprungs Teil. Eine Reihe der minerogenen Bestandteile weist auf vulkanischen Ursprung hin, woraus wir das Vorhandensein von Sanidin, Plagioklas, Magnesit, Palagonit, Augit, Andesit, usw. ja sogar noch kosmischen Materialien nachweisen können. Von den diagenetischen Bildungen sind bemerkenswert die Phillipsite, die 50 %  $\text{SiO}_2$ ; 16 %  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ; 5 %  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  und 0.5 %  $\text{MnO}_2$  enthalten. Der Manganoxid kondensiert sich öfters zu mehr oder weniger grossen Knollen in dessen Kern ein vulkanisches Produkt vorhanden ist. Der Mangan Gehalt steigt aber selten über 23 %.

Die organischen Elemente können wir in 2 Gruppen teilen. In die erste Gruppe reihen wir diejenigen organischen Reste, welche eine physikalische und chemische Veränderung durchgemacht haben und dadurch schon unbestimmbar wurden. Es ist eine bekannte Tatsache, dass nach dem Absterben der Organismen von feinerer Struktur, das Skelett desselben sich am Meeresboden ansammelt.

Inzwischen ist das Skelett einem Lösungsprozess unterworfen, welcher sich beinahe bis zu einem kolloidalen Stadium steigert.

Die biologischen Elemente der zweiten Gruppe sind durch günstigere Erhaltung bestimmbar.

Der Kalkgehalt der radiolaritischen Schlämme besteht aus Skeletten oder Bruchteilen der pelagischen Foraminiferen, Rotaliden, Fischzähne, Otholithen, Ostracoden, Spongien, Arthropoden. In dem Kiesgehalt spielen die Skelette und Fragmente der Radiolarien, Diatomaceen, Silicospongien eine bedeutende Rolle.

Die Radiolarienschlämme müssen laut MURRAY und RENARD wenigstens 20 % Radiolarien enthalten. Was die geographische Verbreitung der Radiolarienschlämme anbelangt, halte ich sie für eine viel grössere als die es die bisherigen Autoren erwähnt haben. Man darf die Übergänge zur Diatomaceenschlämme auch nicht ausser Acht lassen, die den tiefsten Niveau des Meeresbodens repräsentieren.

Bei den Forschungen der fossilen Radiolariten stellte sich heraus, dass sie nicht nur in tiefem, sondern auch in ganz seichtem Meere, ja sogar in litoralen Sedimenten vorhanden sein können.

Es gerieten nämlich HAECKELS Angaben in Vergessenheit, laut welchen er bei minderer Tiefe schon rezente Radiolarien konstatieren und bestimmen konnte. Bei der Beurteilung einzelner Sedimentgesteine ist auch noch die Zusammensetzung der eventuellen Mikrofauna von grosser Wichtigkeit, nachdem es meistens an anderen geologischen Angaben mangelt.

Diesmal möchte ich meine mikropalaeontologischen Forschungen angeben. Die untersuchten Kalk- und Kiesgesteine stammen von den äusseren und inneren Klippenzügen, sowohl von ihren begleitenden Gesteinen der Nordwestkarpaten.

Die stratigraphische und tektonische Erklärung der Mesozoenbildungen in den West- und Nordkarpathen beschäftigte mehrere berühmte Geologen. Im allgemeinen reihen die Autoren nur die tithonischen Klippen in die Klippenzone, jedoch geologisch sind noch die Neocom-Schichten hier einzureihen, obwohl diese Gesteine landschaftlich nicht so auffallend sind als die härteren und meistens gefärbten quarzitischen Kalksteine.

Die geologischen Verhältnisse untersuche ich nicht, da ich diese als allbekannte supponiere, nachdem sie schon in zahlreichen Publikationen kundgemacht wurden. Erwähnen möchte ich bloss, dass ich die Auffassung der Klippenfrage LOCZY Seniors angenommen habe. Er fand im Flisch bei Kistarajos, Puho, Vágszabolcs und an zahlreichen anderen Orten die Klippen isoliert, ohne Wurzel. Er bewies noch, dass diese den MRAZEK-ischen Diapidfaltungen am nächsten stehen.

Die Verquarzung der Klippenkalksteine ist nicht nur auf postvulkanischen, thermalischen Hergang zurückzuführen — als Ergebnis der Granitintrusionen — nachdem die hiesigen Gesteine schon einen primären Kiesgehalt besaßen, da sie sich durch Zusammenhäufung von Radiolarien Kiesskeletten bildeten.

Ich verfertigte eine grosse Zahl von Dünnschliffen. Im folgenden Kapitel beschreibe ich nur jene, welche als Novum zu bezeichnen sind. Diese Untersuchungen haben die Stratigraphie einzelner Schichten des Klippenzuges teils ergänzt, teils klargelegt.

## II. Die Beschreibung der Mikrofauna.

### 1. Boffalu. (Kom. Ung. bei Ung-Tarnócz.)

Das rötlichbraune Gestein der hier sich befindenden Schichten zeigt in Dünnschliffen kleine Kokkolithähnliche Konkretionen. Es ist zuweilen in der Mitte derselben eine kernartige Struktur zu sehen. •

Die Mikrofaunaelemente zeigen sich nur in schwachen Spuren, die ich unbeachtet lasse. Viel reicher sind die Krinoidenkalke von Nedzoberg. Hier habe ich folgende Arten der Mikrofauna konstatiert.

„Fz“ (*faunazahl pro cm<sup>3</sup>*) 350. Geologisches Alter: Oberlias.  
 Algae: *Amphiroa fragilissima* KUTZ *Lithophillum lichenoides* ELLIS  
           „ *verrucosa* „ „ *incrustans* „  
           *Jania (granifera)* KUTZ cfr.

#### Rhizopoda:

Foraminiferae:	<i>Globigerina</i> sp.	<i>Nodosaria</i> cfr. <i>monile</i>
	<i>Planulina</i> sp.	<i>Textularia inflata</i> G.
Radiolariae:	<i>Caenosphaera minuta</i> R.	<i>Thaeocapsa (Cyrtocapsa)</i> sp.
	„ <i>poligona</i> R.	<i>Spongolithis uncinata</i> EHR.
	<i>Rhodosphaera oligoporus</i> R.	„ <i>acus</i> „
	<i>Amphibrachium fragment</i> (n. sp. ?)	<i>Flustrella</i> sp.
	<i>Stichocapsa citriformis</i> R.	<i>Lithocampe terniveriata</i> R.
	„ <i>Trautscholdit</i> R.	„ <i>aptichophila</i> R.
	<i>Stichocapsa devorata</i> R.	„ <i>pervulgata</i> R.
		<i>Lithocampium rectilineum</i> R.



Zur Charakterisierung des Gesteins muss ich bemerken, dass die Algen laut DIENER nur bis 100 M. Tiefe leben; trotzdem findet man sie in verschiedenen Sedimenten. Dies ist insofern bemerkenswert, da das gleichzeitige Vorfinden von Algen und Radiolarien bisher unbekannt war. Die Zusammensetzung der Mikrofauna verweist an geringe Meerestiefe.

Über die Frage der Grenzen der bathialen und abissalen Sedimenten sind die Meinungen der vornehmsten Autoren (ANDREE, DIENER, DAQUE KRÜMMEL, MURRAY, PROUST, WALTHER usw.) verschieden.

#### Predmir. (Kom. Trencsén.)

Ein grau-braunes Kalkgestein mit mikroskopischen Manganknollen, sehr reich an Mikrofaunaresten. Die meisten Dünnschliffen wurden aus dem Steinbruch der Eisenbahnstation von Predmir gesammelt. Mit Mikroskop untersucht fand ich sehr häufig Spongien-Nadeln. Von den Foraminiferen konnte ich nur einige, näher nicht bestimmbare Exemplare der *Cristellaria* und *Globigerina* Genus konstatieren. Die strukturlosen, manchmal bohnenartigen Dieskodermien kommen auch hier oft vor. Die Spalten sind mit manganisiertem Material ausgefüllt. Solche Manganknollen konservieren die verschiedenen Mikrofaunenelemente gut.

*Radiolariae:* *Carposphaera micropora* R. (zeigt eine Reduktion der Löcherreihen. HINDE beschreibt eine ähnliche Form, aber mit primitiverem Habitus.)

*Thaecosphaera* sp.

*Stichocapsa tecta* R.

*Haliomma* sp.

„ *devorata* R.

*Thaeroseringium proboscideum* R. *Lithocampe perempra* R.

*Lithornitium biventre* R.

„ *pervulgata* R.

*Dictiospira globosa* R.

„ *irregularis* R.

*Stichocapsa bicuminata* R.

*Archicircus* sp.

Die obige Mikrofauna zeigt eine beachtungswerte, mannigfaltige Zusammensetzung. Auffallend ist die Mehrzahl der Capsiden. Die oben erwähnten Arten sind meistens solche, die von RÜST beschrieben und aufgezeichnet sind. Es zeigen sich jedoch manche Abweichungen von den RÜST-schen Formen.

Mann muss bei der Untersuchung mit grosser Sorgfalt vorgehen, nachdem die Verschiedenheit der Schnittflächen derselben oft die Form beeinflussen. Neue Arten werden deshalb nur dann vorgeschlagen, wenn sie meritorisch, mehrmals von verschiedenen Seiten in Dünnschliffen gut konstatiert waren. Diese Mikrofauna hat noch aus geologischem Sichtpunkt eine Bedeutung, nachdem der biostratigraphische Charakter nicht so hervorgehoben ist als an der galizianischen Seite der Karpathen. Die stratigraphische Beurteilung verweist an die Feuerstein Grenzzone der Uhlighischen subatlantischen Mergelfacies. Ähnliche Feuersteine werden auch von VIGH beschrieben in seinem Aufnahmebericht. Er hielt sie Oberlias bzw. Unterdogger. Fz: 375.

## Lubina. (Kom. Nyitra.)

Das graufarbige harte Gestein enthält zwischen mikroskopischen Konkretionen gut erhaltene Mikrofauna-Skelettreste.

Die zahlreichen Dünnschliffe teilte ich in 5 Gruppen ein. Häufig zeigen sich die zerfallenen Kiesnadeln von Monactinelliden. Ich konnte folgende Arten bestimmen:

<i>Algae:</i>	<i>Lithophillum</i> sp.	
<i>Krinoidae:</i>	<i>Schnittflächen.</i>	
<i>Briozoa:</i>	<i>Fragmente.</i>	
<i>Radiolariae:</i>	<i>Sphaerzoum</i> sp.	<i>Lithocircus spiniger</i> R.
	<i>Druppula</i> sp.	„ <i>cornutus</i> R.
	<i>Coseonodiscus</i> sp.	<i>Tintimus</i> sp.
	<i>Staurodictia multiplicata</i> R.	<i>Archicircus annulus</i> R.

Diese Dünnschliffe stammen aus dem Untereozän. Unter dieser Schichtung befindliche Gestein ist stratigraphisch schon als Oberkreide aufzufassen.

<i>Radiolariae:</i>	<i>Caenosphaera</i> sp.	<i>Thaeocapsa elongata</i> R.
	<i>Carposphaera vulgaris</i> R.	<i>Zygocircus budapestini</i> H.

Zur Kontrolle sind die von Podbiel und teilweise von Árvaváralja beschriebenen Mikrofaunen gut verwendbar. Fz: 250.

## Lubina. Prednaska Skalar (Kom. Nyitra)

Das gelblichweiss gefärbte Gestein ist spröde, hart und von Kalzitadern reichlich durchzogen. Enthält oft mikroskopische Arthropodenreste, die aber nicht bestimmbar sind. Die Kiesnadeln von Monactinelliden verweisen sogar auf Vorhandensein von 10 Arten. Von der Mikrofauna konnte ich nur schlecht erhaltene *Lithophillum*, *Caenosphaera*, *Podocapsa* sp. konstatieren. Von derselben Zone habe ich noch Bryozoen-Bruchteile enthalten, und verwischte *Caenosphaera pachiderma* R. Dieses Gestein von Lubina zeigt eine spezielle Mikrofauna der kiesarmen Kalke.

Durch die nachträglichen wahrscheinlich postvulkanischen Vorgänge wurden in einigen Gesteinarten die Mikrofauna-Elemente so zerstört, dass ich die Bestimmung der Faunazahl unbeachtet lassen musste. Hypersenon.

## Cserevitz Potoktal. (Kom. Trencsén.)

Der grauweissfarbige Kalkstein enthält ausser Bryozoen- und Nummulitenfragmente folgende Arten:

<i>Foraminiferae:</i>	<i>Globigerina</i> sp.	
<i>Radiolariae:</i>	<i>Cristellaria</i> sp.	<i>Carposphaera</i> sp.
		<i>Lithocampe perlongata</i> R.

Die meisten Elemente der Mikrofauna sind von Mangan rotbraun gefärbt doch näher nicht bestimmbar. Die Foraminiferen lassen sich nur selten — im Falle einer günstigen Schnittfläche — bestimmen. Sie besitzen nicht eine geometrische Struktur wie die Radiolarien, wo die Grundform homaxone

Gitterkugel (Spumellaria) ei- oder bzw. mützenförmige monaxon Skelett ist und wo der Durchschnitt von allen Richtungen dasselbe ist.

Eine Reihe vom Potoktal stammenden Dünnschliffen zeigen serpentinische Einschlüsse, Mikrofauna ist aber nicht vorhanden. Fz : 40. Hyperesenon.

#### Babinova Skala (Kom. Trencsén.).

Das gelbbraunfarbige harte, mit Kalzitadern durchzogene Gestein enthält gut erhaltene Reste von Mikrofauna und Fragmente von Korallenstöcke. Fz : 155.

*Spongiae:* Zerfallene Kies und Kalknadeln.

*Foraminiferae:* *Globigerina* sp.

*Radiolariae:* *Rhopalostrium crevolense* R.    *Thaeocapsa obesa* R.  
                   *Tricolocyrtis ligustica* H.                    „    *elongata* R.  
                   *Strichocapsa (taenia) ?* cfr.                    „    *medioreducta* R.

Auffallend ist die Mehrheit der Nasselarien. Die stratigraphische Beurteilung verweist auf Malm. Fz : 155.

#### Hrabovac (Kom. Pozsony.).

Das neocomische lichtgrau gefärbte Gestein enthält ausser den schlecht erhaltenen Skelettresten von Radiolarien noch an Kokkolithen erinnerndes kreisförmiges Körperchen. Fz : 10.

*Radiolaria:*    *Caenosphaera* sp.                    *Discodermia* sp.  
                   *Dicolocapsa* sp.                    *Sphaerozoum* (?)

#### Deprovac (Kom. Árva.).

Das braungraue harte Krinoiden-Kalk ist durch Kristallisationsvorgänge mikrofaunaarm. Die Reste sind wegen der schlechten Erhaltung nicht bestimmbar. Fz = 4. Ähnliche Verhältnisse zeigen noch die Dünnschliffe von *Mazacy* im Komitate Nyitra. Hier habe ich von dem Krinoiden-Kalk nur einige *Caenosphaera* Fragmente nachweisen können.

#### Rogoznik (Galizien.).

Es stehen mir mehrere Gesteinstücke dieses Fundortes zur Verfügung, die von verschiedenen faziesverhältniszeigenden Schichten stammen. Die Dünnschliffe teilte ich infolgedessen nach der Mikrofauna in 3 Gruppen ein.

1. Das hellbraune harte, dichte Gestein ist ausser der Mikrofauna durch sehr gut erhaltene Ammoniten (*Perisphinctes*) charakterisiert. Die Mikrofauna ist reich, jedoch etwas verwischt, so dass nur wenig Arten zu bestimmen sind.

Folgende Arten von dieser Mikrofauna konnte ich nachweisen:

*Foraminiferae:* *Cristellaria* sp.

*Radiolariae:*    *Cannobotis globata* R.                    *Lithocampe aptichophila* R.  
                   *Lithocampe pervulgata* R.                    *Stichocapsa bicacuminata* R.  
                   *Discodermia* (?) Scheiben.

Die obere Mikrofauna Enumeration gibt die wirklichen Fauna-Verhältnisse nicht gut wieder, weil hier nur die mit Sicherheit festgestellten Formen aufgezählt sind. Die Unbestimmbarkeit der Mikrofauna ist warscheinlich nicht nur



auf postvulkanische Wirkung, sondern auch auf tektonische Bewegungen zurückzuführen. Manchmal sah ich ganz zerrissene und zusammengepresste Formen. Fz = 375. Tithon.

2. In dem Kalkbreccie von Rogoznik findet man kaum Mikrofaunareste, in der Richtung von Maruszina geht diese Breccie in den czorsztyner Kalk über.

3. An der Grenze obgenannter Schichten kommt ein starkkalkiger Mergel mit Nummuliten vor. Von hier konnte ich schon eine reichere Mikrofauna nachweisen:

<i>Mollusca:</i>	<i>Ammonites</i> Durchschnitte.	
<i>Arthropoda:</i>	Bruchteile.	
<i>Monactinaellidae:</i>	Zerstörte Kiesnadeln	
<i>Foraminiferae:</i>	<i>Planulina</i> sp. cfr.	
<i>Radiolariae:</i>	<i>Caenosphaera rotundata</i> R.	<i>Rhodosphaera hexazonata</i> R.
	„ <i>pachiderma</i> R.	<i>Lithocampium rectilineum</i> R.
	„ <i>regularis</i> R.	<i>Lithocampe perempra</i> R.
	<i>Carpasphaera</i> sp.	„ <i>apiarium</i> R.
	<i>Rhodosphaera oligoporus</i> R.	„ <i>quiniseriata</i> R.
	<i>Lithocampe pervulgata</i> R.	

Diese Aufzählung zeigt schon einen Übergang zur czorsztyner reichlichen Mikrofauna, — doch repräsentieren sie noch eine mindere Meerestiefe. Diese Anpassung der Mikrofauna dient als ein Schulbeispiel zum Beweis, wie die Faunaelemente sich austauschen, anpassend an den Meeresgrund bzw. an die Meerestiefenverhältnisse. Der Übergang von die Breccien bis zur czorsztyner Kalk demonstriert gut die Fazieswechslung. Fz = 350. Kreide.

#### C z o r s z t y n (Galizien.).

Das gelblichgrau gefärbte dichte Gestein ist von Kalcitadern schwach durchzogen, enthält eine reiche Mikrofauna. Ich konnte folgende Arten bestimmen:

<i>Monactinaellidae:</i>	Kiesnadeln	
<i>Foraminiferae:</i>	<i>Globigerina</i> sp.	
<i>Radiolariae:</i>	<i>Caenosphaera rotundata</i> R.	<i>Stichocapsa citriformis</i> R.
	„ <i>pachiderma</i> R.	<i>Thaeocapsa elongata</i> PANT.
	<i>Cemulepsis concava</i> R.	„ <i>Emiliae</i> R.
	<i>Stylocictia Steinmannii</i> PANT.	<i>Tetracapsa pingnis</i> R.
	<i>Lithornitium</i> sp.	„ <i>ixodes</i> R.
	<i>Amphibrachium</i> Fragmente.	<i>Eucirtis rotundata</i> R.
	<i>Lithocampium rectilineum</i> R.	<i>Zygocircus</i> sp.
	<i>Stichocapsa citriformis</i> R.	<i>Tricolocirtis</i> sp.

Diese Aufzählung der Arten zeigt die Fauna-Veränderung welche ich von Rogoznik beschrieben habe.

Die Nassellarien spielen hier eine grössere Rolle als dort, was der zunehmenden Meerestiefe zuzuschreiben ist. Ich beobachtete, dass in diesen

faunaärmeren Fazies mehr Spumellarien-Arten vorkommen, als in den mikrofaunareicheren. Fz = 1800. Tithon.

In dem Komplex des Czorsztyner Kalkes reihe ich noch die crinoiden und opalinische Schichten ein, welche an beiden Ufern des Dunajetz in der Nähe von Nedetz die faunaärmeren Klippen einfassen.

#### Zazriva (Kom. Árva).

Das hellgrau gefärbte Gestein enthält schlecht erhaltene Mikrofaunarestes. Ich konnte folgende Arten bestimmen. Fz = 50.

*Monactinellidae*: Zerstörte Kiesnadeln.

*Radiolariae*: *Caenosphaera* sp. *Rhopalastrum crevolense* R.

*Rhodosphaera oligoporus* R. *Stylodictia* sp.

*Sethocapsa* sp.

Von diesem Fundort stehen mir solche Gesteindünnschliffe zur Verfügung, wo gewisse Sandkörnchen mit kalzitischen Substanz zementiert sind, ohne, oder mit geringen Mikrofauna-Spuren, usw. Kokkolithen und unbestimmbare Radiolarien-Reste. Fz = 50. Unterkreide.

#### Vieszka (Kom. Trencsén).

Das gelblichgrau gefärbte Gestein ist ziemlich reich an Mikrofauna.

*Molluscoide*: *Briozoa* Bruchteile

*Radiolariae*: *Caenosphaera pachidernia* R. *Theoseringium proboscideum* R.

„ *rotundata* R. *Eucirtis* sp.

*Theoseringium helveticum* R. *Tricolocirtis* sp.

Diese Mikrofauna-Zusammenstellung weist eine gewisse Ähnlichkeit mit der Fauna von Racsovatal auf. Fz = 600. Tithon.

#### Mosócz (Kom. Túrócz).

Aus dem Blutoviczatal habe ich ein graues Gestein untersucht; es waren aber nur Spuren von Mikrofauna darin zu finden.

Eine petrographische Ähnlichkeit sehen wir mit dem Material von Rivistye (im Kom. Nyitra P. St. Bélapataka). Ich konnte nicht einmal Spuren von Mikrofauna beobachten.

#### Nagyfalu (Skotice) (Kom. Árva).

Das gelblichgrau gefärbte Gestein enthält verwischte, aber reichliche Reste von Radiolarien. Fz = 1400. Folgende Arten konnten bestimmt werden:

*Radiolariae*: *Caenosphaera regularis* R. *Micromelissa coarctata* R.

„ *angustiporata* R. *Stichocapsa taenia* R.

*Siphonium* sp. „ *Trautscholdti* R.

*Dicolocapsa gaultiana* R.

Manche Dünnschliffe sind stark von Kalzitadern durchzogen. Fz = 1400. Oberalm.

#### Teplavoda (Kom. Nyitra).

Das grauweiße Gestein ist reich an Radiolarien, sowohl der Zahl nach, als auch nach der Speziesverteilung der Arten.

*Foraminiferen*: Durchschnitte sind selten und unbestimmbar.

<i>Radiolariae:</i>	<i>Caenosphaera inaequalis</i> R.	<i>Mitrocalpis depressa</i> R.
	„ <i>pachiderma</i> R.	<i>Dyctiomitra</i> sp.
	„ <i>rotundata</i> R.	<i>Xiphocapsa tetraporata</i> R.
	<i>Thaecosphaera Pappii</i> H.	<i>Sethocapsa pila</i> R.
	<i>Sprongoprunum</i> sp.	<i>Thaеocapsa elongata</i> R.
	<i>Thaеoseringium probosc.</i> R.	<i>Tricolocapsa</i> sp.
	<i>Rhopalastrum</i> sp.	<i>Zygocircus budapestini</i> H.

Die genannte Radiolarienfauna zeigt eine beachtenswerte Verwandtschaft mit der Fauna von Hanigovcze. Das Fehlen von Spherozoen begünstigt diese faunistische Ähnlichkeit. Das geologische Alter dieses Gesteines beurteile ich als Tithon. Fz = 750. Oberalm.

#### Podbiel (Kom. Árva).

Graubrauner Sandstein mit verwischten Mikrofaunen. Die Dünnschliffe erhalten folgende, sicher bestimmbare Arten:

#### *Monactinellidae: Kiesnadeln*

<i>Radiolariae:</i>	<i>Caenosphaera rotundata</i> R.	<i>Lithocampe peremipla</i> R.
	<i>Hagiastrum plenum</i> R.	<i>Thaеocapsa acuta</i> R.
	<i>Thaеoseringium</i> sp.	„ <i>Emiliae</i> R.
	<i>Lithocampe pervulgata</i> R.	„ <i>obesa</i> R.

Die Überzahl der Nasellarien ist auffallend grösser, als die der Spumellarien. Die stratigraphische Beurteilung verweist auf Neocom. RÜST hat seinerzeit von diesem Fundort nur *Lithocampe pervulgata* und *Staurosphaera sedecimporata* beschrieben und gezeichnet. Die letztere Art habe ich nicht konstatieren können. Fz = 150. Neocom.

#### Lysky (Kom. Trencsén).

Das braune Gestein enthält ovale Körperchen, die manchmal eine radiale Struktur zeigen. Solche Kokkolith-artige Elemente kommen in Verbindung mit Radiolarien gar häufig vor.

Diese Foraminiferen- und Radiolarien-Fragmente sind so verwischt, dass sie nicht bestimmbar sind. Fz = 0·02.

### III. Chemische Analysen einiger radiolarienhaltiger Gesteine.\*

Fundort, geol. Alter und Beschaffenheit der Gesteine	Si O <sub>2</sub>	Ti O <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	F <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe O	Mn O	Ca O	Mg O	K <sub>2</sub> O + Na <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O —110	CO <sub>2</sub>	Summe
1. Pisznice O. lias. roter Kalk	0·27	0·01	1·33	0·13	—	0·01	54·37	0·12	0·50	0·13	43·37	100·24
2. Botfalú Jura-Feuerstein	33·98	0·15	4·53	1·82	—	0·56	27·41	4·27	0·56	0·64	26·41	100·33
3. Lubina Calcitischer Kalk	1·69	0·07	0·64	0·45	—	0·06	52·10	1·82	0·55	0·19	42·38	99·95

\* Die genannten Gesteine wurden im Laboratorium der Kön. Ung. Geologischen Anstalt analysiert durch Ing. Chem. STEFAN FINÁLY. (Laboratorium-Chef: K. EMSZT.)



Fundort, geol. Alter und Beschaffenheit der Gesteine	Si O <sub>2</sub>	Ti O <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	F <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe O	Mn O	Ca O	Mg O	K <sub>2</sub> O + Na <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O —110	C O <sub>2</sub>	Summe
4. Rogoznyk Tith. Kiesbreccie	6·45	0·28	1·15	1·98	—	0·04	49·92	0·57	0·66	0·46	39·07	100·58
5. Nagyfalu Kieskalk	23·53	0·55	0·98	25·02	7·30	26·02	5·02	0·35	0·71	0·71	—	100·19

Solche Gesteine werden öfters einer mechanischen und chemischen Untersuchung unterworfen, weil diese harten Materien verschiedenen praktischen Zwecken dienen können. Über den Zusammenhang der biologischen und chemischen Beschaffenheiten sind — meines Wissens — noch keine Daten publiziert worden. HINDE liess ein radiolargehaltiges Gestein untersuchen, aber ohne biologische Erklärung. Ich habe unter den, mir zur Verfügung stehenden, Gesteinen so gewählt, dass ich die Representanten verschiedener Facies zusammenstellte. So liess ich in diesem Falle von den Bildungen der Nordungarischen u. Galizianischen Jura 5 Gestein-Typen analysieren. Aus den Daten der Analyse ergab sich, dass die wechselnde Quantität der Kiessäure mit dem Calciumoxyd bzw. Calciumkarbonat in reziproken Verhältnisse steht, das heisst, dass der höhere Wert des einen, die Verminderung des anderen hervorruft. Die Rolle des Mg ist eine untergeordnete, bloss der Botfaluer Jura-Hornstein zeigt mehr als 4%. In den übrigen Analysen finden wir meistens viel weniger, etwa unter 1%. Natürlich ist der Ca C O<sub>3</sub> Gehalt in den Calcitischen Gesteinen viel höher. Die übrigen Bestandteile können die biologische Zusammensetzung im Wesentlichen nicht beeinflussen.

#### IV. Tabellen.

*Eine tabellarische Zusammenstellung vom Sichtpunkte des Faunareichtums der untersuchten Gesteine von verschiedenen Fundorten und deren geol. Zeitalter.*

L. N.	Fundort	Zahl der Dünn- schliffe	Zahl der Radiolarien in cm <sup>2</sup>	Bemerkung
1.	Botfalu (Kom. Ung) ... ..	{ 5 3	475 350	} Lias
2.	Nedzó (Kom. Ung, l. P. Ung-Tarnóc) ... ..	8	300	
3.	Maruszina (Galizien) ... ..	4	75	Obermalm
4.	Rogoznyk (Galizien) ... ..	{ 17 2	175 350	Tithon Kreide
5.	Csernye-Mergel (Kom. Veszprém) ... ..	40	250	Untermalm
6.	Predmir (Kom. Trencsén, l. P. Thurzovka) ... ..	{ 12 7	375	Unterdogger
7.	Cserevitz-Potok-Tal ... ..	7	40	

L. N.	Fundort	Zahl der Dünn- Schliffen	Zahl der Radiolarien in cm <sup>2</sup>	Bemerkung
8.	Babisovia Scala (Kom. Trencsén, l. P. Bella)	2	155	Malm
9.	Hrabovec (Kom. Pozsony, l. P. Laksárújfalu)	3	10	Neocom
10.	Nazácsi (Kom. Nyitra, l. P. Felsőbotfalu) ...	2	4	—
11.	Lubina (Prednaska Skala) (Kom. Nyitra) ...	30	250	Oberkreide
		4	150	Palaeocän
		12	850	Hypersenon
12.	Nagyfalu (Kom. Árva) ... ..	8	1400	Obermalm
13.	Zazriva (Kom. Árva) ... ..	3	50	Unterkreide
14.	Lyski (Kom. Trencsén) ... ..	4	0·02	—
15.	Teplavoda (Kom. Nyitra, l. P. Bajmóc) ...	2	750	Obermalm
16.	Vieska (bei Kocsóc, Kom. Trencsén) ... ..	2	600	Tithon
17.	Zarjecs (Kom. Trencsén) ... ..	3	10	—
18.	Podbiel (bei Turdosin, Kom. Árva) ... ..	18	150	Neocom
19.	Mósoc (bei Stubnya, Kom. Turóc) ... ..	10	0·05	—
20.	Corsztyn (Galizien) ... ..	18	1250—	Tithon
		14	1800	Tithon
21.	Árvaváralja (Kom. Árva) ... ..	24	300	Lias
22.	Racsova-Tal (Kom. Árva) ... ..	22	450	Tithon
23.	Hanigovce (Kom. Sáros) ... ..	17	400	Tithon
24.	Solymos Bucsa (Kom. Arad) ... ..	3	2	—
25.	Corsalone (Prov. d. Marco Italia) ... ..	3	80	Eocän
26.	Sodarelli (Commanite di Carollina Firenze)	2	156	Eocän
27.	Sulla Mannella (Prov. d. Marco Italia) ... ..	3	100	Trias (Keuper?)
28.	Caro Jeera* (Kordillera S. Amer.) ... ..	2	80	Unterkreide
29.	Pesana* (Kordillera S. Amer.) ... ..	2	10	Eocän
30.	Punta Ancon* (Ecuador) ... ..	1	15	Hypersenon

\* HOJNOS: „Beiträge zur Mikropalaeontologie v. Südamerika“ (in Vorbereitung).

*Eine tabellarische Zusammenstellung der untersuchten  
Sedimentgesteine der Nordwest-Karpathen*

	Bořfalu Nedzoberg	Predmir	Lubina	Babisovia	Rogoznik	Czorsztyn	Zazriva	Nagyfalu	Podbiel	Teplavoda	Cserevitz
1. <i>Arthropoda</i>					+						
2. <i>Mullosca</i> (Caefalopoda)			+		Peris- phinctes						
3. <i>Molluscoidea</i> (Bryozoa)			+								
4. <i>Crinoidea</i>			+								
5. <i>Monactinaellidae</i>				+	+						
<i>Algae:</i>											
6. <i>Amphiroa fragilissima</i>	+										
7. „ <i>verrucosa</i>	+										
8. <i>Lithophillum lichenoides</i>	+		+	+							
9. „ <i>incrustans</i>	+										
10. <i>Lepidocyclina</i> sp. cfr.		+									
11. <i>Jania</i> (granifera) cfr.	+										
<i>Rhizopoda:</i>											
12. <i>Globigerina</i> sp.	+	+	+								
13. „											
14. <i>Planulina</i> sp.	+										
15. <i>Heterostegina</i> sp.											
16. <i>Textularia inflata</i>	+	+									
17. <i>Nodosaria</i> cfr.	+										
18. <i>Ellipsonodosaria</i> sp.		+									
19. <i>Cristellaria</i> sp.			+		+						
<i>Radiolaria:</i>											
20. <i>Caenosphaera minuta</i>	+										
21. „ <i>poligona</i>	+										
22. „ <i>pachiderma</i>		+			+	+				+	
23. „ <i>inaequalis</i>										+	
24. „ sp. cfr.			+				+				
25. „ <i>rotundata</i>					+	+			+	+	
26. „ <i>regularis</i>	+				+			+			
27. „ <i>angustiporata</i>								+			
28. <i>Rhodosphaera oligoporus</i>	+						+				
29. „ <i>haexazonata</i>					+						
30. <i>Thaecosphaera Pappii</i>	+	+								+	
31. <i>Carpasphaera mikropora</i>		+									



	Bottai u. Nedzoberg	Predmir	Lubina	Babisovia'	Rogoznik	Czorsztyń	Zazriva	Nagyfalu	Podbiel	Teplavoda	Cserevitz
32. <i>Carposphaera mikropora</i> . . . . .					+						
33.       " <i>vulgaris</i> . . . . .			+								
34. <i>Amphibrachium</i> sp. . . . .						+					
35. <i>Thaeoseringium biventre</i> . . . . .		+									
36.       " <i>proboscideum</i> . . . . .									+	+	
37. <i>Haliomma</i> sp. . . . .		+									
38. <i>Stylodictia vulgaris</i> . . . . .		+									
39.       " sp. cfr. . . . .											
40.       " <i>Steinmanni</i> . . . . .						+					
41. <i>Stichoformia radiata</i> . . . . .		+									
42. <i>Staurodorus</i> sp. . . . .		+									
43. <i>Lithornitium</i> sp. . . . .		+				+					
" <i>biventre</i> . . . . .								+			
44. <i>Cennilepsis concava</i> . . . . .						+					
45. <i>Pentalastrum</i> sp. . . . .									+		
46.       " <i>primitivum</i> . . . . .		+									
47. <i>Lithocubus</i> ( <i>Paedina</i> ) sp. . . . .		+									
48. <i>Eucirtidium</i> sp. . . . .		+									
49. <i>Staurodictia</i> sp. . . . .			+								
50. <i>Druppula ornata</i> . . . . .			+								
51.       " sp. cfr. . . . .			+								
52. <i>Tintinnus</i> sp. . . . .			+								
53. <i>Coseodiscus</i> cfr. . . . .			+								
54. <i>Dictyospira globosa</i> . . . . .		+									
55. <i>Cannobotrys globata</i> . . . . .					+						
56. <i>Rhopalastrum</i> sp. . . . .							+			+	
" <i>crevolense</i> . . . . .				+							
57. <i>Syphonium</i> sp. cfr. . . . .								+			
58. <i>Micromelissa coarctata</i> . . . . .								+			
59. <i>Dictyomitra</i> sp. . . . .										+	
60. <i>Hagiastrum plenum</i> . . . . .									+		
61. <i>Lithocampe pervulgata</i> . . . . .	+	+			+	+			+		
62.       " <i>aptichophila</i> . . . . .	+		+		+						
63.       " <i>perempla</i> . . . . .		+			+						
64.       " <i>irregularis</i> . . . . .		+							+		
65.       " <i>apiarium</i> . . . . .					+						
66.       " <i>quisiseriata</i> . . . . .	+				+						
67. <i>Stichocapsa citriformis</i> . . . . .	+					+					
68.       " <i>Trautscholti</i> . . . . .	+							+			
69.       " <i>devorata</i> . . . . .	+	+									
70.       " <i>tecta</i> . . . . .		+									
71.       " <i>bicuminata</i> . . . . .		+			+	+					
72.       " ( <i>taenia</i> )? . . . . .				+				+			
73. <i>Spongoprimum</i> sp. . . . .							+			+	
74. <i>Spongolithis uncinata</i> . . . . .	+										
75.       " <i>acusta</i> . . . . .	+										
76. <i>Tricolocirtis ligustica</i> . . . . .			+	+		+					

	Bottalu u. Nedzoberg	Predmir	Lubina	Babinova	Rogoznik	Czorsztyn	Zazriva	Nagfalu	Podbiel	Teplavoda	Cserevitiz
77. Flustrella sp. . . . .	+										
78. Lithocampium stabile . . . . .		+									
79. „ rectilinaeum . . . . .	+				+	+					
80. Mitrocalpis depressa . . . . .										+	
81. Tetracapsa pinquis . . . . .		+				+					
82. „ ixodes . . . . .						+					
83. „ stenophora . . . . .										+	
84. Lithocircus spiniger . . . . .		+	+								
85. „ cornutus . . . . .			+								
86. Eucirtis rotundata . . . . .						+					
87. Archicircus annulata . . . . .											
88. Thaeocapsa elongata . . . . .		+	+	+		+			+	+	
89. „ obesa . . . . .	+			+							
90. „ acuta . . . . .									+		
91. „ medioeducta . . . . .									+		
92. „ Emiliae . . . . .						+			+		
93. Podocapsa sp. . . . .											
94. „ Haeckelii . . . . .			+								
95. Tricolocapsa sp. . . . .										+	
96. Sethocapsa sp. . . . .			+			+					
97. „ pila . . . . .										+	
98. Dicolocapsa gaultina . . . . .								+			
99. Xiphocapsa tetraphorata . . . . .										+	
100. „ sp. . . . .											
101. Archicircus sp. . . . .		+	+			+				+	
„ anulus . . . . .			+								
102. Zygonocircus sp. . . . .					+	+				+	
103. „ budapestini . . . . .		+	+								
104. Sphaerocozium . . . . .			+								

### V. Zusammenfassung.

Als Zusammenfassung der in den bisherigen Abschnitten mitgeteilten Untersuchungen können folgende Feststellungen gemacht werden. Aus den Sedimenten der Nordwest-Karpathen habe ich, auf Grunde zahlreiche Dünn-  
schliffe, bisher unbekannte Mikrofaunen nachgewiesen und dadurch wurde  
die Stratigraphie der einzelnen Schichten teils ergänzt, teils klargelegt. Es  
wurden also diejenigen palaeobiologischen, petrographischen Komponenten  
festgestellt, die an der Entstehung im Zusammenhange mit der Schichtbildung  
teilnehmen.

Aus den Untersuchungen geht hervor — wie es auch schon Lóczy Sen.  
in seinen Bekanntmachungen mitgeteilt hatte, — dass die Klippen ohne Wurzel  
isoliert lagern. Die Verkieselung kann nicht bloss auf thermale Vorgänge  
zurückgeführt werden, sondern es muss hier auf den sozusagen primären

Kiesgehalt der Radiolaren-Skelette Rücksicht genommen werden. Mikroskopisch können diese zweierlei Verkieselungen ziemlich leicht abgesondert werden.

Die auf Gründe der Mikrofaunen aufgestellte Tabelle mit dem „Fz“-Werte ermöglichten die Vergleichung der homologen und analogen Lagerungen. Ich habe zur Feststellung des — von mir eingeführten — „Fz“-Wertes ein neues Verfahren ausgearbeitet, ferner habe ich wiederholt darauf hingewiesen, dass die fossilen Mikrofaunen bei weitem weniger selten vorkommen, als es bisher angenommen wurde.

Der neue Faktor „Fz“- (Faunazahl) Wert bedeutet die Zahl der Mikrofaunaelemente die auf 1 cm<sup>2</sup> von Gesteindünnschliffen vorkommen und wahrnehmbar sind. Dieser „Fz“-Wert ist bei der Beurteilung der Sedimentgesteine aus verschiedenen Gesichtspunkten besonders brauchbar.

Die scheinbaren Schwierigkeiten habe ich derart gelöst, dass ich einen Rechnungsrahmen mit Millimereinteilung konstruierte. Das Zählen geschah, wie folgt. Vorerst stellt man das Verhältnis fest, das zwischen dem durch die Vergrößerung beeinflussten mikroskopischen Sichtraum und dem ausgeschnittenen Flächenraum des Millimeterpapiers besteht. Nun zählt man durch die Ritze des auf die Dünnschliffe gelegten Papiers die Mikrofaunaelemente, die in den Sichtraum gelangt sind.

Ist einem bekannt, dass die Millimeterpapieröffnung den wievielten Teil eines cm<sup>2</sup> bei derselben Vergrößerung ausmacht, multipliziert man das erhaltene Resultat mit der Zahl der Mikrofaunaelemente des Mikroskopsichtkreises. Das Resultat mehrerer Multiplikationen ergibt einen Mittelwert, indem die Verteilung der Mikrofaunaelemente in den Dünnschliffen nicht gleichmässig ist. Der erlangte „Fz“-Wert ist charakteristisch für die einzelnen Sedimentgesteine.

Es dürfte ferner noch erwiesen sein, dass die Mikrofaunaelemente hauptsächlich mit Hilfe der Radiolarien für Spezialisten allenfalls von stratigraphischem Werte sind.

Als erfreuliche Tatsache soll noch betont werden, dass die in meinen früheren Publikationen eingeführten Untersuchungsverfahren sich mithin als richtig erwiesen haben, ferner, dass ich meine neuen Species auch in Dünnschliffen von mehreren Fundorten aufgefunden habe, und zwar in dem charakteristischen Niveau und inmitten der ihr entsprechenden Mikrofauna.

Kön. Ung. Geolog. Anstalt, Budapest.

---



## DIE STAMMESGESCHICHTLICHE STELLUNG VOM URSUS BÖCKHI SCHL.

Von ST. MAIER v. MAYERFELS.\*

— Mit der Fig. 3. —

Die Bären (Genus: *Ursus*) werden von den *Miacinae*-n, den *Cynodontinae*-n und von dem Genus: *Ursavus* abgeleitet.<sup>1</sup> Diese Gattung und diese Unterfamilien umfassen, wie bekannt, solche Arten, bei welchen die ersten drei Praemolaren die unverkennbaren Zeichen der Reduktion verraten. Die Krone der oberen vierten Praemolaren ist in den meisten Fällen von zwei Aussenhöckern und einem Innenhöcker (einigen Meinungen nach Protoconus, anderen nach Deuteroconus) aufgebaut. Der untere vierte Praemolar ist allgemein ganz einfach. Er besteht hauptsächlich nur aus dem vorderen Aussenhöcker (Protoconid). Die Grösse des Innenhöckers der oberen vierten Praemolaren schwankt bedeutend, in welcher Erscheinung wir die Anlage der Reduktion erblicken können. Die Reduktion der drei vorderen Praemolaren breitet sich also auch auf den vierten Praemolaren aus.

Die Bären werden der jetzigen Auffassung nach also von solchen Ahnen abgeleitet, bei welchen sich die Praemolaren reduzieren.

Über die Stammesentwicklung der europäischen Bären enthalten die Werke von SCHLOSSER<sup>2</sup>, BOULE<sup>3</sup>, REICHENAU<sup>4</sup>, FREUDENBERG<sup>5</sup>, SOERGEL<sup>6</sup>, KORMOS<sup>7</sup>, ANTONIUS<sup>8</sup>, EHRENBERG<sup>9</sup> und ABEL<sup>10</sup> ausschöpfende Daten.

---

\* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 6. April 1927. unter dem Titel: „Das Gebiss und die stammesgeschichtliche Stellung vom *Ursus böckhi*“.

<sup>1</sup> KARL v. ZITTEL: Grundzüge der Paläontologie. II. Abt. Vertebrata (Neubearbeitet v. M. SCHLOSSER München—Berlin 1911.)

<sup>2</sup> M. SCHLOSSER: *Parailurus anglicus* und *Ursus böckhi* aus den Ligniten von Barót-Köpec Kom. Háromszék. (Mitt. a. d. Jahrb. d. Kgl. Ung. Geol. Anst. Bd. XIII. Budapest 1899.) — Über die Bären und bärenähnlichen Formen d. europ. Tertiärs. (Palaeontographica. Vol. XLVI. Stuttgart 1899.) — Die Bären- oder Tischoferhöhle im Kaisertal bei Kufstein. (Abh. d. Math. Phys. Kl. d. Kgl. Bay. Akad. d. Wiss. Bd. XXIV. München 1910.)

<sup>3</sup> M. BOULE: Les Grottes de Grimaldi. (Tom. I. Fasc. IV. Monaco 1919.)

<sup>4</sup> W. REICHENAU: Beiträge z. n. Kenntnis d. Carnivoren aus d. Sanden v. Mauer u. Mosbach. (Abh. d. Grossh. Hess. Geol. Landesanstalt z. Darmstadt. Bd. IV. Darmstadt 1908.)

<sup>5</sup> W. FREUDENBERG: Die Säugetiere d. älteren Quartärs v. Mitteleuropa etc. (Geol. u. Pal. Abh. N. F. Bd. XII. Jena 1914.)

<sup>6</sup> W. SOERGEL: Das Aussterben dil. Säugetiere u. d. Jagd d. dil. Menschen. (Jena 1912.) — Der Bär von Süssenborn. (N. Jahrb. für Min. Geol. u. Pal. Abt. B Bd. LIV. Stuttgart 1925.)

<sup>7</sup> T. KORMOS: Über die überzähligen Praemolaren des Höhlenbären. (Barlangkutató. Bd. II. Budapest 1914.)

Die allgemeine Meinung ist, dass die europäischen pleistozänen und holozänen Bären aus den europäischen pliozänen Bären sich entwickelt haben.

SCHLOSSER und BOULE bezeichnen den unterlevantischen *Ursus böckhi* für den Stammvater der europäischen Bären.

Die übrigen erwähnten Forscher lassen leider diese zwar nur durch einige Zähne vertretene langbekannte interessante Form ausser Acht und leiten die europäischen Bären vom *Ursus arvernensis* und *Ursus etruscus* ab.

Die ersten drei Praemolaren sind bei den bisher bekannten Bären ganz einheitlich stark reduziert, ja sie fehlen sogar bei einigen zum Teil (*U. arctos*, *U. deningeri* etc.), oder gänzlich (*U. spelaeus*).

Diese Zähne sind auch bei den pliozänen Bären stark reduziert, was ich auf Grund der bisher unbekannten maxillaren Bruchstücke von *Ursus böckhi* auch von diesem Bär behaupten kann.<sup>11</sup>

Der untere vierte Praemolar ist bei den bisher bekannten europäischen pliozänen Bären ganz einfach aufgebaut. Die Krone besteht hauptsächlich nur aus dem ersten Aussenhöcker (Hauptzacken, Protoconid), welcher mit einer stärkeren oder schwächeren Basalwulst umringt ist.

Der obere vierte Praemolar hat bei den pliozänen Bären zwei Aussenhöcker (Paraconus, Metaconus) und einen auffallend kleinen Innenhöcker. (Einigen Meinungen nach: Protoconus, anderen, hauptsächlich SCHLOSSER-S Meinung nach: Deuteroconus.)

Bei den europäischen pleistozänen und holozänen Bären finden wir aber, dass die vierten Praemolaren des Unterkiefers komplizierter sind und, dass der Innenhöcker des oberen vierten Praemolaren stark und gut entwickelt ist. Diese Erscheinung wird auf die kompensierende Wirkung der sich reduzierenden ersten drei Praemolaren zurückgeführt.<sup>12</sup>

Diese Ansicht können wir auf Grund meiner an den Bährenzähnen ausgeführten Untersuchungen nicht länger beibehalten.

An dieser Stelle werde ich mich nur auf die Veröffentlichung meiner wichtigsten hiehergehörigen Ergebnisse beschränken, die ausführliche Besprechung meiner Untersuchungen wird demnächst in einer, mit mehreren hundert Lichtbildern illustrierten, über das Gebiss des Höhlenbären geschriebenen Monographie publiziert werden.

<sup>8</sup> O. ANTONIUS: Über einen primitiven Schädel d. Höhlenbären etc. (Akad. Anz. No. 10. Wien 1923.)

<sup>9</sup> K. EHRENBERG: Die bish. Ergebnisse d. Untersuchungen über die ontogenetische Entwicklung des Skelettes d. Höhlenbären aus d. Drachenhöhle bei Mixnitz. (Akad. Anz. No. 24—25. Wien 1922.) — Die Variabilität der Molaren des Höhlenbären. (Palaeontologische Zeitschrift Bd. IX. 1927.) — *Ursus deningeri* u. *Ursus spelaeus*. (Akad. Anz. No. 10. Wien 1928.)

<sup>10</sup> O. ABEL: Grundzüge d. Palaeobiologie d. Wirbeltiere. (Stuttgart 1912.) — Gedanken über d. Ursachen d. Degeneration u. deren phyl. Bedeutung. (Palaeontologia Hungarica. Vol. I. Fasc. III. Budapest 1922.)

<sup>11</sup> Die Beschreibung der bisher unbekannten Knochenreste von *Ursus böckhi* wird demnächst in der Zeitschrift „Földtani Szemle“ erscheinen.

<sup>12</sup> M. SCHLOSSER: Die Bären- oder Tischoferhöhle im Kaisertal bei Kufstein. (Abh. d. Math. Phys. Kl. d. Kgl. Bay. Akad. d. Wiss. Bd. 24. München 1910. p. 415.)

Meiner Meinung nach sind die an den vierten unteren Praemolaren von *Ursus spelaeus*, *Ursus deningeri*, *Ursus arctos* etc. bemerkbaren und an der inneren und hinteren Seite des Protoconids entwickelten Höcker nicht sekundäre Bildungen (Neubildungen), sondern das Paraconid, das Metaconid und das Hypoconid.

Der Innenhöcker des oberen vierten Praemolaren ist laut meiner Untersuchungen nicht der Deuterocon (SCHLOSSER), oder der Protocon, sondern der Hypocon, welcher sich bei den entfernten Ahnen unter der Wirkung

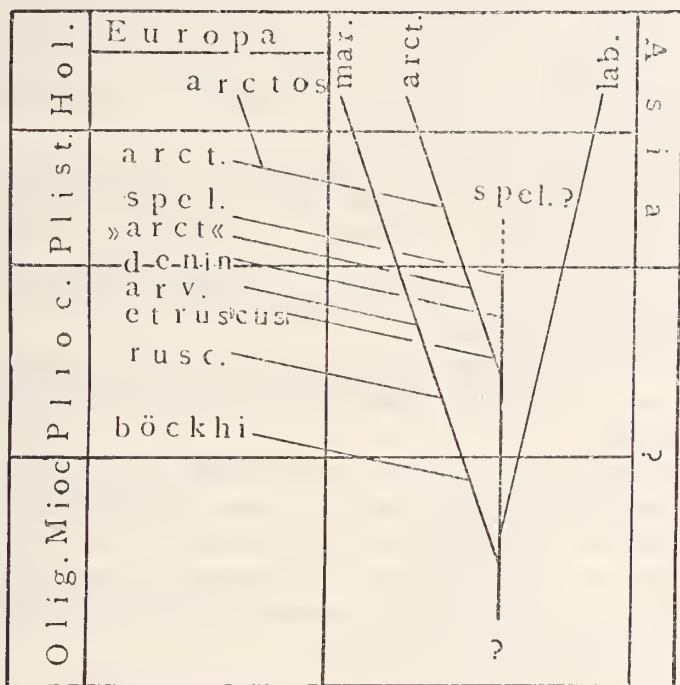


Fig. 3.

der gemischten und pflanzlichen Nahrung entwickelte. Der Protocon war im Laufe der Stammesentwicklung verschwunden und kommt nur in einigen Fällen zum Vorschein. (*U. spelaeus*<sup>13</sup>: Aurignacien, Solutréen, Magdalenien, *U. arctos*: Pleistozän und Holozän, *U. labiatus*: Holozän.) Diese Fälle können ohne Zweifel als atavistische Erscheinungen aufgefasst werden.

Es gab nun Bären, welche ihre vierten Praemolaren nur langsam reduzierten. Zu diesen Bären gehören in erster Linie die Vertreter der *Spelaeartos*-Gruppe. (*U. spelaeus* und seine Varianten.) Zu diesen Bären rechne ich auch den unterpleistozänen, mit dem Höhlenbären nahe verwandten *Ursus deningeri*, bei welchem die vierten Praemolaren sich ein wenig rascher reduziert haben, wie beim *Ursus spelaeus*.

<sup>13</sup> ST. MAIER VON MAYERFELS: Atavistische Züge am Gebiss d. Höhlenbären d. Szeleta-Höhle. (Kom. Borsod.) (Földt. Közl. Bd. LVI. Budapest 1926. und Barlangkutató. Bd. XIV—XV. Budapest 1926—27.)



Die übrigen bisher bekannten Bären reduzierten ihre vierten Praemolaren im Einklange mit den Vorderen auch schnell, obgleich nicht in diesem Grade wie wir es bei den letzterwähnten Zähnen sehen können.

Meine Ansicht betreffend der stammesgeschichtlichen Stellung vom *Ursus böckhi* und der Verwandtschaft der europäischen Bären ist durch den beigefügten Stammbaum veranschaulicht worden.

Wir können aus dem Stammbaum sehen, dass *Ursus böckhi* nicht der Stammvater der europäischen Bären war. Die Ursache ist — die übrigen ausser Acht lassend — die stark reduzierten Praemolaren. Auf Grund dieser Erscheinung müssen wir aber nicht nur diesen Bären aus der Ahnenreihe ausschalten. Die übrigen europäischen Bären bilden auch keine Ahnenreihe, sondern eine Stufenreihe, indem sie die extremsten, ohne Nachfolgern ausgestorbenen Glieder der Ahnenreihe sind.

Wir können aus dem beigefügten Stammbaum sehen, dass die europäischen Bären — meiner Ansicht nach — sich nicht in Europa entwickelt haben. Von wo sie eigentlich kamen, dass wissen wir heutzutage noch nicht.

Bisher wurden die Bären, wie ich es schon am Anfang dieses Textes erwähnte, von den Vertretern der Unterfamilie: *Miacinae*, ferner der Gattung: *Cynodon* und *Ursavus* abgeleitet.

Diese Vertreter haben alle stark reduzierte (und einfach aufgebaute obere) Praemolaren und müssen eben darum aus dem Stammbaum der Bären ausgeschaltet werden.

Wir können die Bären nur von solchen Ahnen ableiten, welche komplizierte Praemolaren haben. Solche sind aber bisher noch nicht bekannt. Unter den bisher bekannten Raubtieren mit komplizierten Praemolaren finden wir einige (z. Beispiel: *Aeluravus viverroides*, *Parailurus anglicus*, *Parailurus hungaricus*, *Ailurus fulgens*), welche wahrscheinlich schon im Oligozän mit den Bären gemeinschaftliche Ahnen haben.

---

# ÜBER DIE LEITHAKALKE VON BUJÁK (IM KOMITATE NÓGRÁD).

Von L. STRAUSZ.\*

Die Obermediterranschichten in der Umgebung von Buják (im Komitate Nógrád) sind Leithakalke. Die Verbreitung des Torton-Meeres in den benachbarten Gegenden ist unbekannt. Nach Norden und Nordosten von Buják muss das Meer eine Verbindung gegen Told und Szupatak gehabt haben, es war aber gar nicht klar, ob das Meer nach Süden und Westen eine Fortsetzung hatte. Über das Obermediterrán dieser Gegend haben hauptsächlich F. SCHAFARZIK und E. NOSZKY geschrieben<sup>1</sup>; deren Faunen wurden aber bisher nicht beschrieben.

Das südlichste Leithakalkvorkommen in der Umgebung von Buják befindet sich an dem Ostabhange des Berges „Csirkehegy“ (Cote 366.), unmittelbar unter dem Gipfel. In dem etwas mergeligen Grobkalk sind die Versteinerungen sehr schlecht erhalten und schwer zu bestimmen:

<i>Serpula</i> sp	<i>Venus</i> sp
<i>Pecten leythaianus</i> PARTSCH	<i>Venus Basteroti</i> DESH
<i>Pecten (Chlamys)</i> sp	<i>Trochus patulus</i> BR
<i>Arca</i> sp	<i>Rissoa</i> sp
<i>Lucina</i> sp	<i>Cerithium</i> sp
<i>Cardium turonicum</i> MAY	<i>Bulla</i> sp
<i>Cardium multicostratum</i> BR	<i>Dentalium</i> sp

Etwas tiefer liegt weisser Leithakalk mit vielen Fossilien; daraus bestimmte ich:

<i>Serpula</i> sp	<i>Cardium turonicum</i> MAY
<i>Pinna pectinata</i> L	<i>Venus Basteroti</i> DESH
<i>Pecten leythaianus</i> PARTSCH	<i>Tapes vetula</i> BAST
„ ( <i>Chlamys</i> ) sp	<i>Corbula</i> sp
<i>Ostrea digitalina</i> DUB	<i>Lutraria oblonga</i> CHEMN
<i>Lucina</i> sp	<i>Trochus</i> sp
„ <i>dentata</i> AG	<i>Turritella Archimedis</i> BRONG

Ausserdem fand ich in den an dem Wege angehäuften Trümmern dieses Gesteines die folgenden:

<i>Tellina</i> sp	<i>Turritella turris</i> BAST
<i>Trochus patulus</i> BR	<i>Cerithium</i> sp
<i>Turbo rugosus</i> L	<i>Krebsscheeren</i>

\* Vorgelesen — in Abwesenheit des Verfassers — in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 1. Juni 1928 von T. ZELLER.

<sup>1</sup> Jahrbuch d. k. u. Geol. Anst. 1892. und Berichte d. k. u. Geol. Anst. 1913.

Ganz unten an der Berglehne geht dieser Kalk in Mergelkalk über hier kommt darin *Clypeaster Scillae* in grosser Menge vor; daneben befinden sich noch darin:

<i>Scutella vindobonensis</i> LBE	<i>Lucina</i> sp
<i>Echinolampas</i> sp	„ <i>columbella</i> LK
<i>Serpula</i> sp	<i>Cardium</i> sp
<i>Pecten aduncus</i> EICHW	„ <i>hians</i> BR
„ <i>leythaianus</i> PARTSCH	<i>Venus Basteroti</i> DESH
„ ( <i>Chlamys</i> ) <i>scabrellus</i> var?	<i>Tapes vetula</i> BAST
<i>Ostrea digitalina</i> DUB	<i>Panopaea Menardi</i> DESH
<i>Anomia ephippium</i> L	<i>Conus</i> sp

Von dem sich zwischen der Cote 366. und dem nächsten Gipfel gegen Norden befindenden Sattel gerade nach Osten zum Bérer Weg hinabsteigend treffen wir den Leithakalk an der Lehne, doch nur als Trümmer auf den Äckern. Oben ist die Fauna auch hier arm und sehr schlecht erhalten:

<i>Korallen</i>	<i>Ostrea</i> sp
<i>Serpula</i> sp	<i>Lithodomus avitensis</i> MAY
<i>Scutella vindobonensis</i> LBE	<i>Trochus</i> sp
<i>Pecten latissimus</i> BR	<i>Turritella Archimedis</i> BRONG
<i>Balanus concavus</i> BRONN	

Darunter erscheinen noch ausser den schon genannten Arten:

<i>Pecten leythaianus</i> PARTSCH	<i>Cardium turonicum</i> MAY
<i>Pecten (Chlamys)</i> sp	<i>Corbula gibba</i> OLIV
<i>Ostrea digitalina</i> DUB	<i>Rissoa</i> sp

Zu unterst sammelte ich, gleichfalls aus den Trümmern des Kalksteines die folgenden Versteinerungen:

<i>Pecten (Chlamys)</i> sp	<i>Tellina compressa</i> BR
<i>Ostrea digitalina</i> DUB	<i>Trochus</i> sp
<i>Cardium turonicum</i> MAY	„ <i>patulus</i> BR
<i>Venus Basteroti</i> DESH	<i>Turritella Archimedis</i> BRONG
„ ( <i>Tintoclea</i> ) <i>ovata</i> PENN	<i>Scalaria torulosa</i> BR
<i>Conus</i> sp	

Etwas weiter nach Norden fand ich gelblichen Sandstein am oberen Teile des Bergabhanges, der mit der *Columbella carinata* HILB gefüllt ist, ausserdem erkannte ich nur *Natica* sp und *Cerithium* sp darin. Beinahe ein Kilometer NNO von der Cote 366. ist loser Lithothamnienkalk oben am Abhange gut aufgeschlossen. Massenhaft kommt darin:

<i>Scutella vindobonensis</i> LBE	
vor, und in kleinerer Anzahl:	
<i>Vioa</i> sp (Bohrlöcher)	<i>Pecten aduncus</i> EICHW
<i>Clypeaster</i> sp	<i>Pecten leythaianus</i> PARTSCH
<i>Echinolampas</i> sp	<i>Ostrea lamellosa</i> BR



*Ostrea gingensis* SCHLOTH  
*Ostrea cfr digitalina* DUB  
*Spondylus crassicosta* LK  
*Pectunculus pilosus* L  
 (= *bimaculatus* POLI)

*Lucina leonina* BAST  
*Tellina (Cassa) lacunosa* CHEMN  
*Voluta rarispina* LK  
*Conus* sp  
*Conus cfr ventricosus* BRONN

Westlich von dieser Fundstätte, an dem von der Cote 366. sich nach Norden ziehenden Bergrücken fand ich gleichfalls Lithothamnienkalk, doch ohne Fossilien.

Am Südfusse des Kalvarien-Berges, neben dem Buják-Kiskérer Wege kommt Lithothamniumkalk mit Korallenbruchstücken und einigen Mollusken vor:

*Pinna* sp  
*Pecten latissimus* BR

*Spondylus crassicosta* LK  
*Turritella Archimedis* BRONG

*Conus* sp

Dieser Lithothamnienkalk geht im Liegenden in kalkigen Sand über, der viele *Echinoideen*-Reste enthält, die sich nicht genauer bestimmen lassen. Diese sandig-kalkige Schichten sind auch weiter nach Süden im Tal des Virági-patak aufgeschlossen.

Bei dem nordöstlichen Ende des Dorfes, südwestlich von der Cote 288. kommt gelber Sand und Sandstein in grösserer Mächtigkeit vor; stellenweise enthält er massenhaft *Columbella carinata*. Er ist dem Columbellsandstein vom Csirkehegy und dem der Gegend des Dorfes Szabolcs im südlichen Mecsek-Gebirge sehr ähnlich. Darunter liegt eine ungefähr einen Fuss dicke Austernbank, beinahe ausschliesslich aus Schalen von

*Ostrea crassissima* LK

aufgebaut. Diese Bank scheint hier die Unterkante der Tortonstufe zu bilden. Östlich vom Örhegy kommen zerstreute Lithothamnienkalktrümmer vor; doch habe ich hier keinen guten Aufschluss bemerkt. Nördlich vom Örhegy, 600 m südlich von der Cote 284. sammelte ich aus dem Kalkstein in dem Graben die folgende Fauna:

*Alveolina melo* d'ORB  
*Rotalia Beccarii* L  
*Polystomella crispa* L  
*Cidaris Stacheln*  
*Pinna pectinata* L  
*Pecten leythaius* PARTSH  
*Pecten (Chlamys)* sp  
*Ostrea* sp  
*Arca* sp

*Lucina columbella* LK  
 „ *dentata* AG  
*Cardium multicostratum* BR  
 „ *cfr turonicum* MAY  
*Venus* sp  
*Tellina* sp  
*Modiola* sp  
*Trochus patulus* BR  
*Cerithium cfr rubiginosum* EICHW

*Bulla* sp

Ausser diesen Vorkommnissen beobachtete ich auch an zwei Punkten die Leithakalkbildungen: bei der Quelle am Südfusse des 343-er Gipfels und bei Farkashid neben dem Buják-Kiskérer Wege. An der ersten Stelle enthält der Lithothamnienkalk:

*Scutella vindobonensis* LBE*Cellepora* sp*Pecten* cfr *leythaianus* PARTSCH„ *latissimus* BR*Pecten* (*Chlamys*) sp*Anomia ephippium* L*Pectunculus pilosus* L*Meretrix italica* DEFR*Balanus* sp

Hier gibt es auch noch Mergelkalk, in dem ausser *Heterostegina costata* d'ORB nur näher unbestimmbare *Ostrea*, *Lucina*, *Conus* und *Dentalium*-Resten zu finden sind. Bei Farkashíd fand ich in Verbindung mit Lithothamnienkalken eine Serpulkalkschicht. Das Gestein wird ausser sehr wenig mergeligem Material ausschliesslich aus den Kalkröhren der Serpulen aufgebaut. Diese Gesteinsart war bisher aus dem ungarischen Mediterran unbekannt.

Die beschriebenen Faunen gehören unbestreitbar in das Obermediterrän und sind der Facies nach seichtere neritische Ablagerungen. Mit den Leithakalkbildungen des nordöstlichen Cserhát-Gebirges und der Umgebung von Budapest vergleichend sehen wir, dass das Obermediterrän von Buják in jeder Hinsicht die Mittelstelle zwischen diesen beiden einnimmt. In der Umgebung von Budapest spielt der Lithothamnienkalk keine Rolle im Obermediterrän, während Molluskenkalk und Kalksand vorherrschen; bei Buják ist der Lithothamnienkalk ungefähr so verbreitet wie Molluskenkalk und Kalksand, im nordöstlichen Cserhát herrscht aber schon der Lithothamnienkalk vor. Der grösste Unterschied vom Obermediterrän des nordöstlichen Cserhát-Gebirges ist, dass hier, wie auch bei Budapest, die dort so sehr verbreiteten tieferen neritischen Ablagerungen fehlen. Eine der verbreitetsten Versteinerungen der Budapester Gegend, *Cardium turonicum* MAY, fehlt im nordöstlichen Cserhát, bei Buják ist sie dagegen ziemlich häufig, so wie auch *Pecten latissimus* BR der hingegen im nordöstlichen Cserhát sehr häufig und in der Umgebung von Budapest sehr selten ist. Im allgemeinen zeigt das Obermediterrän von Buják einen schönen Übergang zwischen den genannten Gegenden, so lithologisch wie faunistisch. Gegen Nordosten lässt sich die Verbreitung der Obermediterranschichten gut beobachten, doch nach Südwesten, d. h. gegen Budapest zeigt sich eine grosse Lücke. Sich auf den besprochenen zoogeographischen Eigenschaften stützend dürfen wir aber auch in dieser Richtung die Fortsetzung des Meeres voraussetzen. Übrigens pflegte man das Meeresufer hier gegen Norden zu ziehen: so sollte das Meer von der grossen Tiefebene bis hierher gelangen, mit dem das Eipeltal bedeckenden Meere wäre aber das hiesige nicht in Verbindung gewesen. Dagegen halte ich für wahrscheinlich, dass das Meereben nach dem Eipeltal einen Zusammenhang hatte. Während nämlich an der Süd- und Südostgrenze der heutigen Verbreitung des Cserhäter Tortonien ausschliesslich bzw. vorwiegend nur Ablagerungen der seichtesten Wasser zu finden sind, spielen um den Berge „Meszestető“ (westlich vom Dorfe Szupatak), an der Nordgrenze des Tortonien die tonigen Bildungen grösserer

Meerestiefen eine bedeutende Rolle. Auch im Eipeltale (z. B. bei Szakall und Piliny) sind die tieferen neritischen Ablagerungen verbreitet; nichts weist darauf hin, dass zwischen diesen beiden Gebieten Meeresufer, Festland zu vermuten wäre. Doch sind hier die Tortonschichten nicht zu beobachten, da hier die jüngeren Bildungen wegen der grösseren tektonischen Hebung durch die Denudation zerstört wurden.

## ÜBER KALZITE VON SZENTGÁL UND MÁRKHÁZA.

(Auszug.)

Von MARIE VENDL.\*

— Mit den Figuren 4—9 im ung. Texte S. 71, 73, 75. —

Die untersuchten Kalzitkristalle von Szentgál (Komitat Veszprém) kommen in Dachsteinkalk vor. Die 3—7 mm langen Kristalle besitzen entweder einen prismatischen oder steilrhomboedrischen Habitus.

Die folgenden Formen sind festgestellt worden: b.  $\{10\bar{1}0\}$   $\{2\bar{1}\bar{1}\}$ , a  $\{11\bar{2}0\}$   $\{10\bar{1}\}$ ,  $\delta$ .  $\{01\bar{1}2\}$   $\{110\}$ , \*  $\iota$ .  $\{03\bar{3}4\}$   $\{77\bar{2}\}$ ,  $\varphi$ .  $\{02\bar{2}1\}$ ,  $\{11\bar{1}\}$ ,  $\Pi$ .  $\{0881\}$   $\{33\bar{5}\}$ ,  $\psi$ .  $\{0. 17. \bar{1}7. 1.\}$   $\{6. 6. \bar{1}1\}$ ,  $\gamma$ :  $\{2358\}$   $\{530\}$ ,  $x$ :  $\{4. 3. \bar{7}. 10\}$   $\{730\}$ , K:  $\{21\bar{3}1\}$   $\{20\bar{1}\}$ , R:  $\{10. 7. \bar{1}7. 3.\}$   $\{10. 0. \bar{7}\}$ ,  $\nu$ :  $\{1341\}$ ,  $\{212\}$ , \*  $\mathfrak{Z}$   $\{13. 24. \bar{3}7. 10\}$   $\{20. 7. \bar{1}7\}$ , S,  $\{12. 20. \bar{3}2. 1.\}$ ,  $\{15. 3. \bar{1}7\}$ . Vorherrschende Formen sind: b,  $\psi$ . und an den meisten Kristallen  $\Pi$ , welche Form immer mit ausgezeichneten, glänzenden Flächen auftritt.

Die Kalzitkristalle von Márkháza kommen in Leithakalk vor.

Die beobachteten Formen sind: a  $\{11\bar{2}0\}$ ,  $\{10\bar{1}\}$ , p.  $\{10\bar{1}1\}$   $\{100\}$ ,  $\varphi$ .  $\{02\bar{2}1\}$   $\{11\bar{1}\}$ ,  $\Pi$ .  $\{0881\}$   $\{33\bar{5}\}$ , \* E.  $\{0. 17. \bar{1}7. 2.\}$ ,  $\{19. 19. \bar{3}2\}$ ,  $\nu$ :  $\{1341\}$ ,  $\{212\}$ . Die Formen a und  $\varphi$ . treten vorherrschend auf.

\* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 9. Nov. 1927.



## DIE LEHREN DER TIEFBOHRUNG BEIM GELLÉRTHEGY.

Von M. v. PÁLFY.\*

— Mit den Figuren 10—11. —

Die Haupt- und Residenzstadt Budapest liess im Herbst 1926 und Frühjahr 1927 neben dem Gellért-Bad eine 124 m tiefe Bohrung abteufen, durch die reichliche Wassermengen mit einer Temperatur von  $48\text{ C}^0$  erschlossen wurden. Zweck der Bohrung war, das gewonnene Wasser — falls seine Temperatur  $65\text{ C}^0$  übersteigen sollte — zur Heizung der Gebäudegruppe des Gellért-Bades zu verwenden, sowie auch das Lukács-Bad das  $64\text{ C}^0$ -ige Wasser der 23 m tiefen Lukács-Quelle schon seit Jahren für den gleichen Zweck gebraucht. Die Daten der Bohrung ermöglichen wichtige Folgerungen bezüglich der Genese der Budapester Thermen.

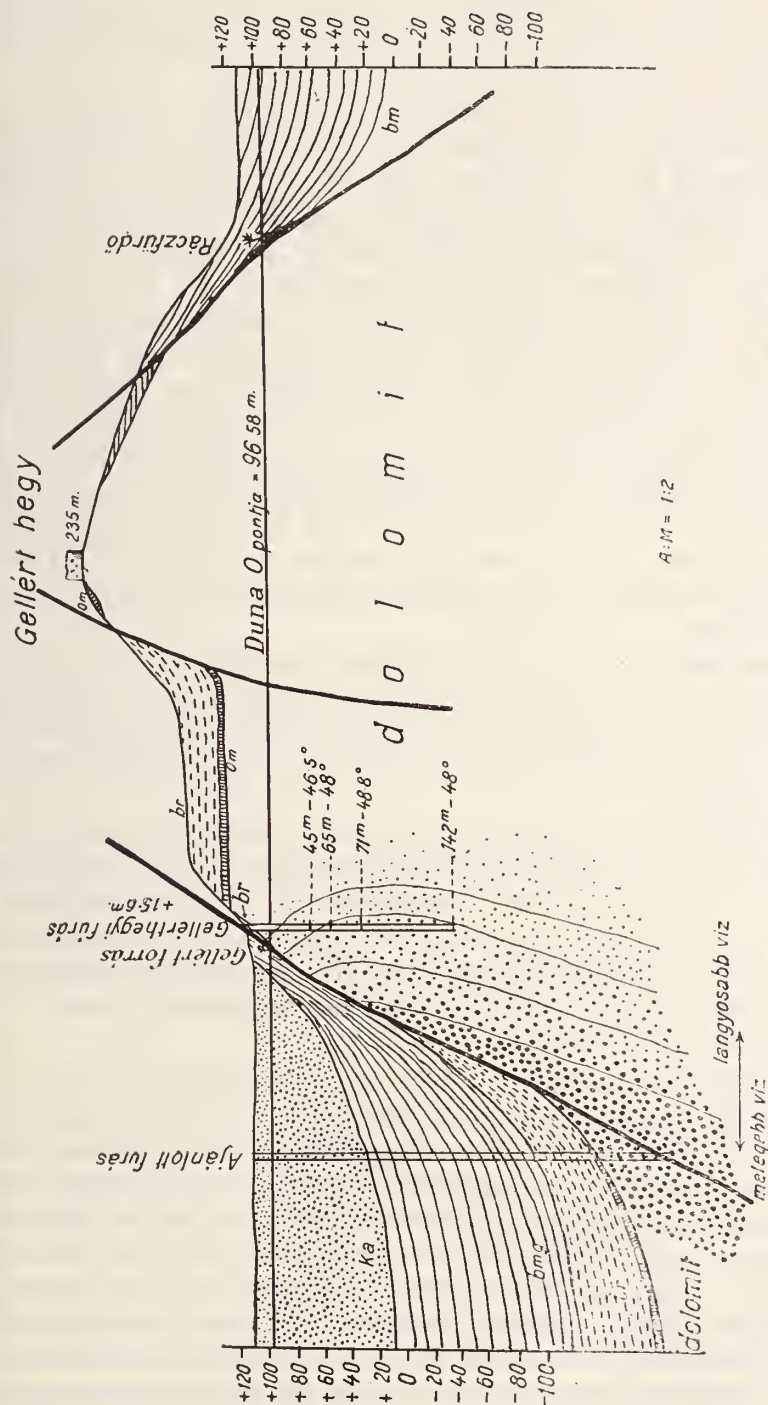
Der Ort der Bohrung liegt 15·6 m über dem 0-Punkt der Donau. Die Bohrung ist gegenwärtig bis zu einer Tiefe von 113 m mit 133 mm Rohren versehen, weiter unten ohne Rohre belassen worden. Die Bohrung bewegte sich bis zu einer Tiefe von 8—9 m in *hornsteinhaltiger Breccie* und erreichte dort den *Dolomit*; der zwischen diesen beiden zu erwartende *Orbitoidenkalk* konnte unter den Bohrproben nicht vorgefunden werden. Von hier abwärts bewegte sich der Bohrer bis zum Schluss in sehr hartem aber stark zerklüftetem *Dolomit*, dessen feine Sprünge oft mit *Pyrit* überzogen waren.

Zuerst wurde in 11·5 m Tiefe  $32\text{ C}^0$ -iges Wasser erreicht. Die Bodentemperatur der Bohrung nahm bis zu 70 m beständig zu und erreichte dort die maximalen  $48\cdot6\text{ C}^0$ . Weiter abwärts, bis 142 m stieg die Temperatur überhaupt nicht, ja sie ging vielleicht sogar um  $0\cdot8\text{ C}^0$  zurück, wenn man sich auf die beim Messen gebrauchten verschiedenen Thermometer verlassen kann. Nach der bei 142·5 m erfolgten Einstellung der Arbeit wurde durch KOLOMAN EMSZT mittels eines NEGRETTI & ZAMBA'schen Tiefenthermometers eine Bodentemperatur von  $48\text{ C}^0$  festgestellt. Wenn man den zwischen 71 und 142 m gemessenen Unterschied von  $0\cdot6$ — $0\cdot8\text{ C}^0$  gänzlich ausser Acht lässt, bleibt es noch immer auffällig, dass von 71 m bis 142·5 m, also 71·5 m hindurch die Temperatur überhaupt nicht gestiegen ist, wogegen, auch wenn man nicht mit dem abnormal niedrigen geothermischen Gradient von Budapest, sondern mit dem allgemein angenommenen von 33 m rechnet, die Temperatur 71 m tiefer schon wenigstens um  $2\text{ C}^0$  hätte höher steigen sollen, eine Differenz, die auch durch

---

\* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 7. Dezember 1927.

gewöhnliche, minder empfindliche Thermometer, als der



Figur 10. — Profil des Gellért-Berges entlang der Donau in der Richtung S—N.

*Om* = Orbitoidenkalk, *br* = hornsteinhaltige Breccie und Bryozoen Mergel.

*bmg* = Budaer Mergel. *ka* = Kiszeller Tegel.

Ajánlott fúrás = Vorgeschlagene Bohrung. Gellértforrás = Gellért-Quelle. Gellérthegyi fúrás = Bohrloch beim Gellért-Berg.

Rácfürdő = Raitzenbad. Duna 0 pontja = Der 0 Punkt der Donau.

melegebb víz = wärmeres Wasser, langvosabb víz = laueres Wasser.

gebrauchte, unbedingt gezeigt worden wäre. In Anbetracht dessen aber, dass der geothermische Gradient von Buda-

pest — besonders in der unmittelbaren Nachbarschaft der Thermen — wesentlich niedriger ist, als der allgemein anerkannte, hätte man 71·5 m tiefer eine mindestens um 4—5 C° höhere Temperatur antreffen sollen.

Bevor ich eine Erklärung dieser auffälliger Erscheinung versuchte, muss ich mit einigen Worten die Struktur des Gellérthe gy skizzieren. Die Dolomitfelsen des Gellérthe gy bilden eigentlich einen *Horst* (siehe das beiliegende Profil), der an der Ostseite durch die am Donau-Ufer in N—S-licher Richtung verlaufende Bruchlinie begrenzt wird, jenseits welcher der *Dolomit* — vermutlich stufenweise — unter dem Városliget (Stadtwäldchen) bis 917 m hinabgesunken ist. An der Südseite des Berges sind zwei parallele, annähernd von NW gegen SO verlaufende Bruchlinien wahrnehmbar. Die kleinere zieht sich an der Südseite des Gipfels, zu Füßen der Citadelle dahin. Längs dieser versank der *Dolomit* noch nicht unter die Oberfläche und der abfallende Grat des Gellérthe gy wird hier durch den *Bryozoen* — resp. *Hornstein führenden Mergel* gebildet. Die zweite, die Hauptverwerfung verläuft in der Gegend der Quelle des Gellért-Bades und längs dieser ist mit dem *Dolomit* zusammen nicht nur der *Bryozoen*-, sondern auch der *Budaer Mergel* unter die Oberfläche versunken, so dass unweit des Gellért-Bades schon der *Kisceller Tegel* die Oberfläche bildet.

Die an der Nordseite des Berges vorhandene, gleichfalls von NW gegen SO gerichtete Verwerfung verläuft in der unmittelbaren Nähe der Hungaria-Quelle und der Quellen des Rác-Bades. Längs dieser Verwerfung ist der *Dolomit* samt dem auf die Nordseite des Gellérthe gy gelagerten *Budaer Mergel* in die Tiefe gesunken.

Längs der dem Laufe der Donau entsprechenden Hauptverwerfung folgen in N—S-licher Richtung die aus Dolomit hervortretenden Quellen des Rudas-Bades mit einer Temperatur von 43 C° nach einander; längs der nördlichen Verwerfung brechen die Quellen des Rác-Bades (43 C°) und die Hungaria-Quelle (38 C°) aus dem Budaer Mergel hervor. Am Treffpunkt der südlichen Verwerfung und des Bruches längs der Donau entspringendem *Dolomit*, die Quellen des Gellért-Bades (45 C°).

Wie aus dem Profil ersichtlich, erfolgte die Bohrung im Liegenden der südlichen Hauptverwerfung, je weiter sie also in die Tiefe vordrang, desto weiter entfernte sie sich von der Verwerfungsfläche. Bei der Erklärung der Erscheinung, dass von 71 m abwärts die Temperatur in der Bohrung nicht gestiegen ist, muss ich als Ausgangspunkt betonen, dass ich mir die Thermen von Budapest aus zwei Komponenten zusammengesetzt vorstelle. Der eine Komponent ist das längs der Verwerfungsfläche aufsteigende Thermalwasser, der andere das im *Dolomit* enthaltene *Karstwasser*. Das an der Bruchlinie und durch die längs derselben entstandenen verzweigten Sprünge heraufbrechende Thermalwasser gelangt auf seinem Weg mit dem kalten *Karstwasser* in Berührung und vermischt sich mit demselben, wodurch es abgekühlt wird. Dementsprechend müssen wir eine mit der Verwerfungsfläche parallele, breite *Zone*



annehmen (im Profil punktiert), deren Temperatur längs der Verwerfung am höchsten und von dort gegen das Liegende zu immer niedriger und niedriger sein wird. Nach dieser Vorstellung stieg in der Bohrung die Temperatur so lange und in dem Masse, bis und in welchem Masse der abkühlende Einfluss der Umgebung, besonders des Donauwassers abnahm und wo er gänzlich aufhörte (etwa 70 m tief), erreichte sie  $48.8^{\circ}\text{C}$ . Von hier abwärts hätte sie dem geothermischen Gradient entsprechend weiter steigen müssen. Dass dies nicht geschah, lässt sich dadurch erklären, dass man mit der Bohrung tiefer schreitend, in den liegenden, kälteren Teil der Warmwasserzone gelangte. Durch diese Bohrung wurde es über alle Zweifel erwiesen, dass im tieferen Teil der Dolomitmasse das Thermalwasser nicht gleichmässig verteilt ist, sondern dass an der Verwerfungslinie thermales Wasser aufsteigt, das mit dem Karstwasser sich vermischend je nach dem Verhältnis der Mischung, die warmen und lauen Quellen ergibt. In neuerer Zeit hatte ich auch Gelegenheit, mit meinem Kollegen STEFAN FERENCZI Beobachtungen anzustellen, durch die meine Annahme vollkommen gerechtfertigt wird.

Diese neue Bohrung liefert für noch eine wichtige Eigentümlichkeit der Budapester Thermen, eine von der bisherigen abweichende Erklärung. Es ist nämlich längst bekannt, dass mit dem Steigen des Wassers der Donau auch der Wasserertrag der Quellen zunimmt, wofür die von der Mitte des vergangenen Jahrhunderts datierende Erklärung von JOSEF MOLNÁR allgemein angenommen wurde, wonach das kältere — also dichtere — Wasser der Donau gelegentlich des Steigens des Wasserspiegels nach der Art eines Dammes das in die Donau entweichende Wasser der Thermen zurückdrängt, und hierdurch den Wasserertrag der Quellen steigert. Nach Beendigung der Bohrung zeigte der Wasserspiegel im Rohr bei verschiedenen Wasserständen der Donau über dem 0-Punkt die folgenden Werte:

(1927)	10. Nov.	bei 108 cm	Wasserstand im Rohr	460 cm
	6. Dez.	„ 136	„ „ „ „	397 „
	1. Okt.	„ 420	„ „ „ „	535 „
	11. Apr.	„ 470	„ „ „ „	590 „
	12. „	„ 488	„ „ „ „	620 „
	13. „	„ 496	„ „ „ „	650 „

Obzwar diese Daten noch bezüglich der extremen Wasserstände der Donau einer Ergänzung bedürfen, ist es schon nach den bisherigen wahrscheinlich, dass der Wasserstand der Donau sogar unterhalb der Tiefe von 115 m (bis dorthin ist die Bohrung mit Röhren ausgekleidet) noch einen Einfluss auf das Niveau der thermalen Wasser ausübt. In dieser Tiefe lässt sich die MOLNÁR'sche Erklärung wohl kaum mehr anwenden, statt ihrer möchte ich auf meine in 1908 aufgeworfene und anfangs 1909 publizierte<sup>1</sup> Erklärung zurückgreifen, wonach die Thermen als kommunizierende Gefässe auf-

<sup>1</sup> Siehe Földtani Közlöny. Bd. XXXIX. pag. 108.

gefasst werden können, wo der eine Ast kaltes Wasser enthält, das eine warme Wassersäule im Gleichgewicht zu halten vermag, die höher ist, als sie selbst.<sup>2</sup> In diesem Fall würde das Steigen des Donauwassers, respektive die mit dem Steigen einhergehende Zunahme des Druckes das Emporsteigen des thermalen Wassers bis zu einem höheren Niveau nach sich ziehen.

Im Lukács- und Császár-Bad, wo der *Dolomit* vollständig vom *Budaer Mergel* umhüllt ist, steigt die Temperatur der Thermen über 60 C°, bei den Quellen der Gegend des Gellérthegey hingegen, wo der *Dolomit* an die Oberfläche tritt und nur z. T. vom *Budaer Mergel* bedeckt ist, erreicht sie nicht einmal 50 C°.

Ohne einen Versuch der Erklärung zu wagen, will ich diese Erscheinung hier bloss festlegen, um auf dieser Grundlage in der Umgebung des Gellérthegey einen solchen Punkt auswählen zu können, wo durch eine Bohrung aus dem Dolomit wärmeres Wasser zu erhoffen wäre. Einen solchen Punkt kann man im Hangenden der Hauptverwerfungslinie neben der Polytechnischen Hochschule annehmen, wo über dem *Dolomit* bereits eine mächtige Deckschichte vorhanden ist und der Dolomit bereits auf mindestens 300—400 m unter die Oberfläche versunken ist.

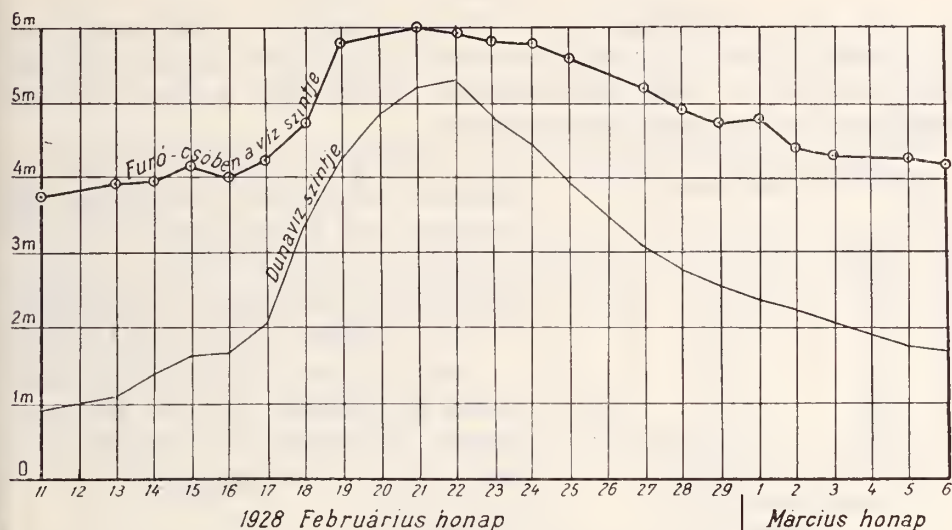
#### Nachtrag.

Noch vor dem Erscheinen der obigen Mitteilung passierte in der zweiten Hälfte des Februars 1928 eine plötzlich entstandene Hochwasser-Welle die Hauptstadt Budapest, bei welcher Gelegenheit das Wasser der Donau in 11 Tagen von +0.92 m erst langsam, dann schneller ansteigend das Niveau von 5.28 m erreichte. Diese Gelegenheit benützte ich, um den Einfluss der Hochwasser-Welle auf die Schwankungen des Wasserspiegels in der Bohrung beim Gellérthegey zu beobachten. Das Wasserniveau des Bohrrohres wurde mit Ausnahme Sonntags täglich von JOSEF CSIZMAREK, dem Hauptmaschinisten des Gellért-Bades in den frühen Morgenstunden, vor dem Beginn des Betriebes im Bade gemessen. Die Änderungen des Wasserniveaus im Bohrrohr und die Schwankungen des Wasserstandes der Donau sind im nachstehenden Diagramm dargestellt.

Aus diesem Diagramm ist es ersichtlich, dass das Steigen und Sinken des Wasserniveaus im Bohrrohr *mit der grössten Genauigkeit dem Wasserstand der Donau folgt*. Bei der Abfassung der obigen Mitteilung wagte ich es noch nicht, aus den wenigen und zeitlich von einander entfernten Beobachtungen, die mir zur Verfügung standen, mit voller Bestimmtheit den gesetzmässigen Zusammenhang der beiden abzuleiten. Das Diagramm liefert nun den zweifellosen Beweis hierfür. Auf Grund dieser, als Experiment zu bewertenden Beobachtungen können wir nunmehr feststellen, dass auch in der

<sup>2</sup> Ich erhielt erst später Kenntnis davon, dass auch KNETT bereits in 1907 das Emporsteigen der thermalen Wässer in ähnlicher Weise erklärt hatte. (Zur Kenntnis der statischen und dynamischen Vorgänge in Mineralquelladern. Internat. Mineralquellenzeitung. Jahrg. 1907.)

Bohrung beim Gellérthegy die Menge des Wassers im Zusammenhang mit dem Wasserstand der Donau genau in der Weise schwankt, wie dies bei den auf natürlichen Wegen heraufbrechenden Budaer Thermen schon längst bekannt ist. Wir können aber gleichzeitig auch feststellen, dass dieses Schwanken des Wasserertrages der Quellen mit dem wechselnden hydrostatischen Druck der Wassermassen der Donau (respektive mit der Änderung der kalten Wassersäule im kalten Ast der kommunizierenden Gefässe) in Zusammenhang zu stellen ist, die oben erwähnte MOLNÁR'sche Stauungshypothese aber aufzugeben, oder doch ihre Wirkung als minimal angesehen werden muss.



Figur 11.

Fúrőcsöben a viz szintje = Das Wasserniveau im Bohrloche.

Dunavíz szintje = Das Niveau der Donau.

Februárius hónap = Monat Februar. Március hónap = Monat März.

Wie bekannt, ist neben dem Gellérthegy unmittelbar unter dem Bett der Donau *Dolomit* vorhanden, es ist folglich leicht zu begreifen, dass das Wasser der Donau sogar durch das in einer Tiefe von 115 m gelegene Ende des Rohres hindurch noch die Wirkung seines verschiedenen Druckes ausüben kann. Es dürfte zu wichtigen Resultaten führen, wenn auch die Wassermenge der artesischen Brunnen der Margit-Insel und des Városliget während des Verlaufes einer Hochwasser-Welle täglich gemessen würde, weil es hierdurch entschieden werden könnte, ob die für die Bohrung beim Gellérthegy nachgewiesene Wirkung auch dann zur Geltung kommt, wenn über der wasserführenden Schichte eine wasserundurchlässige Decke von grösserer Mächtigkeit vorhanden ist?



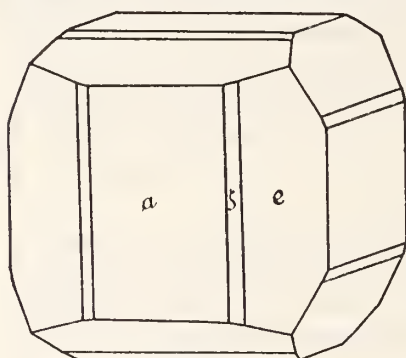
# BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER MINERALIEN VON NAGYBÁNYA UND BORPATAK.

— Mit den Figuren 12—15. —

Von M. LÖW und L. TOKODY.\*

(Auszug.)

Mit den geologischen, bzw. montangeologischen Verhältnissen von Nagybánya und Borpatak beschäftigten sich schon mehrere Verfasser. Diese teilten auch einige mineralogische Daten mit; hauptsächlich die Aufzählung der vorkommenden Mineralien.



Figur 12.

A. SCHMIDT<sup>1</sup>, Z. TOBORFFY<sup>2</sup> und K. ZIMÁNYI<sup>3</sup> untersuchten ausführlich den Bournonit und Pirargirit, M. Löw<sup>4</sup> den Miargirit von Nagybánya, S. KOCH<sup>5</sup> teilte einige Beobachtungen über Pirostilpinit und Pirargirit von Borpatak mit.

Im folgenden möchten wir einige Daten zur Kenntnis der vor uns untersuchten Mineralien von Nagybánya und Borpatak veröffentlichen.

## 1. Pirit.

Der untersuchte Pirit stammt aus der Leopold-Grube von Borpatak. Der Kristall besitzt kaum 0.5 mm Grösse und zeigte drei Formen:

$$a \{100\}, e \{210\}, \zeta \{11.4.0\}.$$

Typus ist hexaedrisch-pentagon-dodekaedrisch. Fig. 12. —  $a \{100\}$  ist dominierend ausgebildet.  $e \{210\}$  ist kleiner, als die vorige Form. Ihre Flächen sind mit den charakteristischen Kanten parallel gesteuft und ein wenig gekrümmt.  $\zeta \{11.4.0\}$  trat mit zwei schmalen Flächen auf.

	gemessen	berechnet
$a : a = 100 : 010$	$= 90^\circ$ —	$90^\circ$ —
$: a = 010 : 0\bar{1}0$	$= 180^\circ$ —	$180^\circ$ —
$: e = 010 : 210$	$= 64^\circ$ —	$63^\circ 26'$
$: \zeta = 100 : 11.4.0$	$= 19^\circ 55'$	$19^\circ 59'$

Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 4. Januar 1928.

<sup>1</sup> Zeitschr. für Kryst. 1892. XX. p. 151.

<sup>2</sup> Földtani Közl. 1910. XLIV. p. 435—447.

<sup>3</sup> Ann. Mus. Nat. Hung. 1911. IX. p. 251—262.

<sup>4</sup> Földtani Közl. 1910. XLIV. p. 674—677.

<sup>5</sup> Földtani Közl. 1926. LV. p. 166.

2. *Pirargirit*.

Wir konnten Pirargiritkristalle von Nagybánya und Borpatak untersuchen.

Der von uns untersuchte Pirargirit von Nagybánya kam in dem Kreuzberger-Bergbaue vor. Die Kristalle sind schwarz oder dunkelrot, 1—15  $\frac{m}{m}$ . gross. Die beobachteten Formen:

Bravais	Miller
$a \{11\bar{2}0\}$	$\{101\}$
$m \{10\bar{1}0\}$	$\{211\}$
$r \{10\bar{1}1\}$	$\{100\}$
$e \{01\bar{1}2\}$	$\{110\}$
$t \{21\bar{3}4\}$	$\{310\}$

Von diesen werden die ersten vier Formen auch schon von TOBORFFY<sup>6</sup> und ZIMÁNYI<sup>7</sup> erwähnt, die fünfte,  $t\{21\bar{3}4\}$  ist für den Nagybányaer Pirargirit neu.

Am kräftigsten entwickelt ist die Form  $a\{11\bar{2}0\}$ , ihre Flächen sind manchmal vertikal oder parallel mit der Kante  $a:r$  fein gerieft.  $m\{10\bar{1}0\}$  ist untergeordnet,  $r\{10\bar{1}1\}$  gut ausgebildet.  $e\{01\bar{1}2\}$  und  $t\{21\bar{3}4\}$  besitzen streifenförmige Flächen.

Einige Winkelwerte sind folgende:

	gemessen	berechnet
$a : a = 2110 : 11\bar{2}0 = 60^\circ —$		$60^\circ —$
$: m = : 10\bar{1}0 = 29^\circ 59'$		$30^\circ —$
$: r = : 10\bar{1}1 = 54^\circ 20'$		$54^\circ 19'$
$: e = : 01\bar{1}2 = 90^\circ —$		$90^\circ —$
$: t = : 21\bar{3}4 = 69^\circ 50'$		$70^\circ 15'$
$r : t = 10\bar{1}1 : 21\bar{3}4 = 15^\circ 11'$		$15^\circ 59'$
$: e = : 01\bar{1}2 = 35^\circ 24'$		$35^\circ 41'$

\* \* \*

Der Pirargirit von Borpatak wurde in der Leopold-Grube gesammelt. Diese Kristalle sind schwarze oder dunkelrote Säulen von 0.75 mm Grösse. Die festgestellten Formen sind folgende:

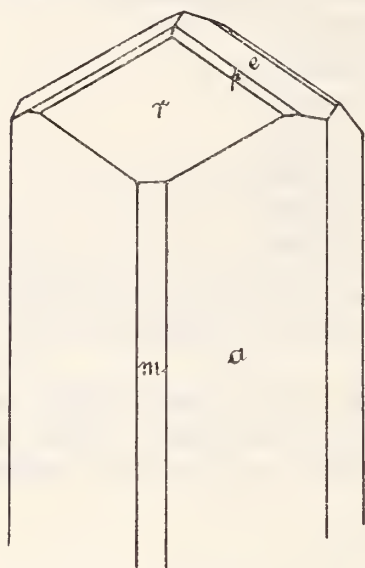
Bravais	Miller
$a \{11\bar{2}0\}$	$\{101\}$
$m \{10\bar{1}0\}$	$\{211\}$
$r \{10\bar{1}1\}$	$\{100\}$
$e \{01\bar{1}2\}$	$\{110\}$
$p \{11\bar{2}3\}$	$\{210\}$

<sup>6</sup> Loc. cit.

<sup>7</sup> Loc. cit.

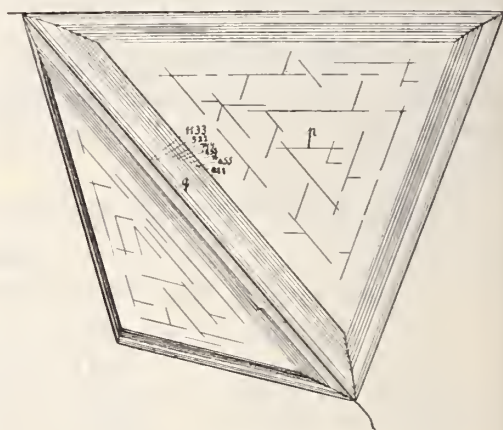
$a\{11\bar{2}0\}$  ist dominierend ausgebildet,  $m\{10\bar{1}0\}$  ist untergeordnet.  $r\{10\bar{1}1\}$  besitzt gut ausgebildete, glatte Flächen. Die Formen  $e\{01\bar{1}2\}$  und  $p\{11\bar{2}3\}$  lassen sich als kleine, gut reflektierende Streifen erkennen (Fig. 13.).

Aus den gemessenen und berechneten Winkelwerte seien die folgenden erwähnt:



Figur 13.

	gemessen	berechnet
$a : a = 21\bar{1}0 : 11\bar{2}0$	$= 60^\circ$ —	$60^\circ$ —
$: m = : 10\bar{1}0$	$= 30^\circ 05'$	$30^\circ$ —
$: r = : 10\bar{1}1$	$= 54^\circ 18'$	$54^\circ 19'$
$: e = : 01\bar{1}2$	$= 90^\circ 03'$	$90^\circ$ —
$: p = : 11\bar{2}3$	$= 76^\circ 48'$	$76^\circ 32'$
$r : p = 1011 : 11\bar{2}3$	$= 22^\circ 31'$	$22^\circ 15'$
$: e = : 01\bar{1}2$	$= 35^\circ 46'$	$35^\circ 41'$



Figur 14.

### 3. Tetraedrit.

Sehr kleine, 0.5 mm grosse Kristalle von Nagybanya. Sie sind sehr flächenreich. An zwei Kristallen bestimmten wir die folgenden 10 Formen:

$p\{111\}$	$\{855\}$
$\{988\}$	$\{744\}$
$\{655\}$	$q\{211\}$
$\{433\}$	$\{522\}$
$n\{322\}$	$*\{11.3.3\}$

Von diesen ist die mit \* bezeichnete Form für den Tetraedrit im allgemeinen eine neue Form.

$p\{111\}$  ist dominierend ausgebildet. Die Triakistetraeder mit verschiedenen Indices besitzen schmale, streifenförmige Flächen, grösste Entwicklung erreicht die Form  $q\{211\}$ . — Fig. 14.

Die zur Formenbestimmung dienenden Winkelwerte:

	gemessen	berechnet
$111 : 988$	$= 3^\circ 23'$	$3^\circ 15'$
$: 655$	$= 5^\circ 04'$	$5^\circ 03' 04''$



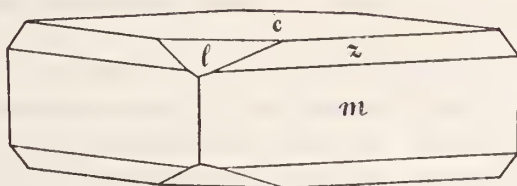
	gemessen	berechnet		gemessen	berechnet
111 : 433	= 8°10'	8°02'58"	111 : 211	= 19°22'	19°28'16"
: 322	= 12°07'	11°25'18"	: 522	= 25°23'	25°14'22"
: 855	= 13°09'	13°15'40"	: 11.3.3	= 33°47'	33°38'40"
: 744	= 15°37'	15°47'36"	: $\overline{111}$	= 109°28'	109°28'16"
			211 : $\overline{211}$	= 70°48'	70°31'44"

#### 4. Barit.

Kleine Tafeln von Borpatak. Die kombinierenden Formen:

$$\begin{array}{ll} m \{110\} & c \{001\} \\ z \{111\} & l \{104\} \end{array}$$

$c \{001\}$  ist dominierend; ihre Flächen sind gewellt, deshalb geben sie keine einheitlichen Reflexe. Die Flächen von  $m \{110\}$  sind ausgezeichnet. Untergeordnet sind  $z \{111\}$  und  $l \{104\}$ .



Figur 15.

Die Bestimmung der Formen konnten wir auf Grund der unterstehenden Daten durchführen:

	gemessen	berechnet
$m : m = 110 : \overline{110}$	= 78°21'	78°22'26"
: $z =$	: 111 = 25°24'	25°41'
$c : l = 001 : 104$	= 20°16'	21°56'30"

Unter dem Mikroskop können wir auf (001) die stumpfe Bisectrix wahrnehmen. Optische Achsenebene ist parallel mit  $b \{010\}$ . Optische Charakter +

(Min.-geol. Institut d. Techn. Hochschule in Budapest.)

## DIE FEDOROFF'SCHE METHODE MIT BESONDERER RÜCKSICHT AUF DIE FELDSPATBESTIMMUNG.

Von V. ZSIVNY.

— Mit den Figuren 16—28. —

Der Artikel erschien bloss in ungarischer Sprache. (Siehe Seite 93—108 des ungarischen Textes.)

## PETROCHEMISCHE DATEN AUS DER GEGEND VON SZARVASKÖ.

Von: Prof. S. v. SZENTPÉTERY und K. EMSZT.\*

— Mit einer Tafel am Ende des Bandes. —

Die Differentiation des gabbroidalen Magmas, welches den sich im südlichen Teil des Bükkgebirges hinziehenden Zug von Szarvaskő aufbaut, ist sehr mannigfaltig. Das ursprüngliche Magma spaltete sich in viele Teilmagmen, deren Scheidung an mehreren Stellen, besonders an den zur ursprünglichen Oberfläche des eruptiven Körpers sich nahe befindlichen Teilen, nicht einmal vollkommen ist.

Die grosse Mannigfaltigkeit kann ich am besten auf Grund der von den einzelnen Typen bereiteten chemischen Analysen vorführen. Diese Analysen bereitete KOLOMAN EMSZT mit einer so verbindenden Zuvorkommenheit, dass ich zum Zeichen meines Dankes, auch diese Abhandlung unter unser beider Namen veröffentliche. Die folgende Serie dieser chemischen Analysen ist eigentlich eine Fortsetzung jener Analysen-Serie, welche ich in einer, ebenfalls unter unser beider Namen herausgegebenen Abhandlung<sup>1</sup> veröffentlichte, sie schliesst sich an jene an und bildet sozusagen den ergänzenden Teil derselben. In jener vorherigen Serie besprach ich hauptsächlich die mineralogische und chemische Zusammensetzung der vorherrschenden Typen, während jetzt die ebenfalls sehr charakteristischen, aber auf kleinere Gebiete beschränkten Arten an die Reihe kommen.

Betrachten wir von diesen zuerst die gabbrodioritischen Gebilde:

Das östlich von Szarvaskő, am Fusse des Tóbérc, vor einigen Jahren eröffnete „Forgalmi-Bergwerk“ deckte einen solchen Teil des Körpers der eruptiven Masse auf, der im grossen-ganzen um vieles saurer ist, als die übrigen Teile der Masse. Der aufgeschlossene Teil ist übrigens sehr mannigfaltig und gar nicht einheitlich. Sein vorherrschendes Gestein ist der Gabbrodiorit, der durch ein wahrhaftes Gewebe von Adern, Gängen und Schlieren saureren und basischeren Stoffes netzförmig durchziehen ist. Der Gabbrodiorit übergeht stellenweise sehr rasch in normalen Gabbro vom Typus von Szarvaskő (Diallaghypersthenamphibolgabbro) und dieser wieder in Gabbrodiorit. Die Berührungsform dieser beiden Gesteine erscheint stellenweise als gebändert (schlierig) und stellenweise ganz unregelmässig.

---

\* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 7. November 1928.

<sup>1</sup> S. von SZENTPÉTERY und K. EMSZT: Gabbroidale Differentiationsprodukte in der Gegend von Szarvaskő. Földt. Közl. Bd. LVI, p. 201—216. Budapest 1927.

Unter den Gängen herrschen hier jene vor, die einen dioritischen Charakter besitzen. Der grösste Teil der Schliergänge ist gabbrodioritisch. Es kommen aber auch typische gabbroidale Gänge vor, und zwar sowohl in aplitischer, als auch in pegmatitischer Ausbildung. Häufig, doch immer von geringer Ausdehnung, ist der Plagiaplit.

Die Verteilung der salischen und femischen Mineralien im Gabbrodiorit ist sehr ungleich. Häufig herrscht sogar an Quadratmeter grossen Stellen entweder der Feldspat, oder der femische Bestandteil vor. Dieser Umstand weist wahrscheinlich darauf hin, dass ausser der normalen Differentiation, die hier den Gabbro und den Gabbrodiorit samt ihrem Gangfolge hervorbrachte, auch die gänzliche Scheidung der salischen und femischen Bestandteile, also die vollkommene Spaltung der ganzen Masse begann, aber vor der vollständigen Beendigung unterblieb, vielleicht infolge einer sofortigen, von den plötzlich veränderten physiko-chemischen Verhältnissen verursachten Erstarrung. Darauf weist das Erscheinen der ganzen Masse hin.

Im innersten Teile des Bergwerks habe ich den Gabbrodiorit mit den gleichmässigsten Körnern gefunden, von welchem die Analyse bereitet wurde.

Das analysierte Exemplar ist ein Gestein gabbroidalen Gewebes von durchschnittlich 3  $m/m$ -iger Korngrösse, in dem der breitlammellenförmige *Plagioklas* (Ab<sub>61</sub> bis Ab<sub>72</sub>) vorherrscht, welcher nicht einmal bei zonarer Ausbildung eine grössere Mannigfaltigkeit der Art zeigt. Von den femischen Mineralien herrscht der gemeine braune *Amphibol* ( $n_g$  dunkelbraun,  $n_m$  hellerbraun,  $n_p$  blass gelblichbraun,  $n_g : c$  12°, 2V cca 84°) in kurzen Säulen vor, viel weniger ist der braune *Biotit* ( $n_g$  und  $n_m$  lebhaft rostbraun oder bräunlichgelb,  $n_p$  sehr blass rosa, manchmal beinahe ganz farblos, 2V max. 6°) in breiten, aber meist ein wenig gespaltenen Lamellen. Sehr gering ist die Menge des gemeinen *Augit*-s und hie und da erscheint auch der *Diallag*. Beträchtlich ist die Menge des *Ilmenit*-s und des *Titanmagnetit*-s. An manchen Stellen häuft sich der *Apatit* an, aber auch *Rutil* und *Titanit* kommen in sehr gut ausgebildeten Kriställchen vor.

Die analysierten, in Gängen erscheinenden Dioritarten: der Dioritaplit und der Dioritpegmatit unterscheiden sich in Betreff ihrer mineralogischen Zusammensetzung nicht stark vom obigen Typus. Der Hauptunterschied ist, dass sie Quarz enthalten (und zwar ist im Aplit bedeutend mehr, wie im Pegmatit), der im Aplit hauptsächlich eine ausfüllende Rolle spielt, während im Pegmatit die Verwebung des Quarzes und Feldspats eine allgemeine Erscheinung ist. Ihr Feldspat ist nur etwas saurer. Der braune *Biotit* ist gleichwertig mit dem braunem *Amphibol*. Der *Turnalin* ist überall häufig, im Pegmatit kommt auch *Fluorit* vor, der *Apatit* erreicht sogar eine Grösse von 1.5  $m/m$  und sehr gross ist manchmal auch der *Zirkon*. Im Pegmatit ist auch die Rolle des *Calcit* charakteristisch, der hauptsächlich mit dem Quarz pegmatitisch verwachsen ist; er ist aber manchmal auch mit frischen Feldspat verwoben. Die Korngrösse ist in Aplit durchschnittlich 0.5  $m/m$ , im Pegmatit bis 15  $m/m$ .



Diese Ganggesteine besitzen immer einen bestimmten gabbroidalen Zug, doch müssen wir sie infolge ihres grösseren Gehaltes an Kieselsäure, als dioritartige Schizolithen auffassen, mit der Bemerkung aber, dass sie sich von einem gabbroidalen Magma gespalten haben.

Ähnliche, doch viel saurere Gesteine finden wir neben dem Vaskapu (Eisernes Tor) in dem Gabbro-, resp. Gabbrodiabas-Vorkommen des zweiten Eisenbahneinschnittes. Das gabbroidale Gestein hat hier von dem sich mit ihm berührenden Karbonsandstein viel Material in sich verschmolzen, weshalb es in seinem Ganzen viel saurer ist, als die Gesteine des Zuges im Allgemeinen; besonders sauer ist aber der sich an der Grenze des Sandsteins befindliche Teil in einer Dicke von 10  $\frac{m}{m}$  bis 150  $\frac{m}{m}$ , dessen Gestein stellenweise wahrnehmbar in den genannten sauren Gabbrodiabas übergeht. Bei genauerer Betrachtung<sup>2</sup> sehen wir, dass das ganz unregelmässig erscheinende, scheinbare Randgebilde an vielen Stellen dickere und dünnere Äste sowohl in das gabbroidale Gestein, als auch in den Sandstein eindringen lässt. Diese kleinere Gänge und Apophysen bestehen aus ebensolchem Gestein. Die Bildung und sämtliche Vorkommensverhältnisse in Betracht nehmend, ist es wahrscheinlich, dass wir es mit einem solchen Gangnetz zu tun haben, welches von der noch saureren Mutterlauge des von den vielen assimilierten Sandsteineinschlüssen saurer geworden gabbroidalen Magmateils entstanden ist und noch vor der gänzlichen Erstarrung des Muttergesteins an der Grenze empordrang.

Dieses Ganggestein besitzt bereits einen ausgesprochenen dioritischen Charakter, hat eine porphyrische Struktur, ist eine quarzhaltige Art, für die die entsprechendste Benennung *Quarzdioritporphyr* ist, in seiner grosskörnigen mikropegmatitischen Grundmasse sind saure *Plagioklas*- ( $Ab_{62}-Ab_{85}$ ) und Quarzkristalle von 2  $\frac{m}{m}$  Grösse und lichtrostbraune Biotitlamellen eingebettet. In dieser Grundmasse befinden sich ausser dem verwobenen *Quarz* und *Feldspat* (um  $Ab_{85}$ ) ziemlich viel mikroporphyrische *Ilmenit*leisten und *Apatit*, ausserdem *Rutil*, *Zirkon*, *Granat* und *Titanit*. Der Mikropegmatit ist von wirklich unbeschreiblicher Mannigfaltigkeit; der Biotit sammelte sich hauptsächlich in Aggregaten an, dessen Lamellen durcheinander gefaltet sind. Nicht gerade im analysierten Gestein, aber an vielen Stellen des Ganges finden wir auch nicht gänzlich resorbierte Sandsteineinschlüsse, also auch der Gang selbst hat an der Assimilation teilgenommen.

#### Neue Analysen:

	Gabbro- diorit	Dioritpegmatit	Dioritaplit	Quarzdiorit- porphyr
SiO <sub>2</sub> . . . . .	51·31 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . . . .	59·47 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . . . .	64·64 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . . . .	65·87 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
TiO <sub>2</sub> . . . . .	2·68 „ . . . . .	1·10 „ . . . . .	1·17 „ . . . . .	1·08 „
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	13·92 „ . . . . .	14·68 „ . . . . .	14·09 „ . . . . .	14·97 „
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	4·49 „ . . . . .	2·34 „ . . . . .	0·13 „ . . . . .	0·89 „

<sup>2</sup> Diesen Teil der mit Bergschutt bedeckten Berglehne musste ich zuerst mit mühsamer Arbeit abräumen lassen, um die Form des Ganges erkennen und photographieren zu können.

	Gabbro- diorit	Dioritpegmatit	Dioritaplit	Quarzdiorit- porphyrit
FeO . . . . .	10'31 „	5'40 „	6'20 „	5'24 „
MnO . . . . .	0'15 „	0'10 „	0'12 „	0'14 „
MgO . . . . .	3'20 „	1'36 „	1'23 „	2'36 „
CaO . . . . .	6'11 „	5'10 „	3'11 „	1'77 „
SrO . . . . .	0'07 „	0'04 „	— „	0'05 „
Na <sub>2</sub> O . . . . .	6'12 „	5'12 „	4'83 „	6'77 „
K <sub>2</sub> O . . . . .	0'53 „	0'28 „	0'60 „	0'14 „
+ H <sub>2</sub> O . . . . .	0'99 „	2'46 „	2'24 „	1'09 „
— H <sub>2</sub> O . . . . .	0'22 „	0'15 „	0'18 „	0'43 „
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0'40 „	0'72 „	0'58 „	0'30 „
CO <sub>2</sub> . . . . .	— „	0'53 „	— „	— „
Összeg:	100'50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	98'85 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	99'12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	100'10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

In der zweiten Serie, die ich hier bespreche, befinden sich zwei ganz gewöhnliche Gabbroarten und zwei sehr häufige gabbroidale Ganggesteine.

Das eine ist *Hypersthendiallagabbro*, der in Ujhatárvölgy, nördlich von Tólapa in mächtigen Felsen vorkommt, in der Gegend des 2-ten km. Er entwickelt von Süden aus *Hypersthengabbro* und geht im Norden in normalen Gabbro von Szarvaskőer Typus über. Im Gesteine von sehr gleichmässig 3<sup>mm</sup>-iger Korngrösse ist der basische *Plagioklas* (Ab<sub>50</sub> bis Ab<sub>12</sub>) in gleicher Menge mit den femischen Mineralien vorhanden, unter den nur um wenig mehr *Diallag* vorhanden ist, als *Hypersthen*. Est ist viel *Titanmagnetit*; der braune *Amphibol* ist sehr spärlich und wo er auch vorhanden ist, kommt er als dünne Hülle des Titanmagnetits in minimaler Menge vor. Die Reihenfolge der Mineralienausscheidung ist eigentümlich, ja, von einer regelmässigen Reihenfolge kann nicht einmal die Rede sein.

Von ungleicher Korngrösse ist der analysierte *Amphibolabbro*, den ich an mehreren Stellen des Ujhatárvölgy nachgewiesen habe, auf etwas grösserem Gebiete aber nur ober dem Határlápa, zwischen 3'3—3'4 km. Er kommt im Süden mit *Olivingabbro*, im Norden mit Gabbroperidotit in Berührung. Sein Gewebe ist poikilitisch. Der bis 10<sup>mm</sup> anwachsende grünlichbraune *Amphibol* ist so, wie ein Netz, in dessen Poren sämtliche Mineralien zu finden sind: der *Plagioklas* (Ab<sub>44</sub>—Ab<sub>18</sub>), der *Amphibol* selbst, dann der *Diallag*, *Hypersthen*, *Titanmagnetit*. Der *Diallag* ist beinahe immer mit dem *Amphibol* innig verwachsen. Die quantitativen Verhältnisse sind so, dass unter den, mit dem Feldspat das gleiche Quantum enthaltenden femischen Mineralien der grünlichbraune *Amphibol* vorherrscht, wenn auch nicht in so grossem Mass, wie im vorigen Gabbro der Pyroxen, da ja in jedem *Amphibolabbro* ein wenig *Diallag* oder *Hypersthen*, oder auch beide vorkommen. Die akzessorischen Bestandteile sind die gewöhnlichen, nur der *Apatit* spielt eine grössere Rolle als normal.

Ein ziemlich häufiger Gruppentypus ist der gabbroidale Aplit, dessen eine Art, der *Gabbrodioritaplit* am Fusse des Tóbérc im Gabbrodiorit vorkommt, wo seinen unteren Teil das „Forgalmi-Bergwerk“ gut aufgeschlossen hat. 3/4 des Gesteins von sehr gleichmässiger Korngrösse ist *Plagioklas*

(Ab<sub>58</sub> bis Ab<sub>72</sub>), 1/4 ist *Biotit*. Die breiten Lamellen des Plagioklas sind durchschnittlich 0·7  $\frac{m}{m}$ -ig, die Lamellen des in lichtbraunen Nuancen vorkommenden Biotits ( $n_g$  und  $n_m$  lichtrotbraun, rostrot, lebhaft bräunlichgelb,  $n_p$  stark blass lichtbraun, beinahe gänzlich farblos, 2V max. 7°) sind nur cca. halb so gross und enthalten sehr viel *Zirkon*-, *Rutil*- und *Titaniteinschlüsse*, um welche der pleochroitische Hof beinahe allgemein ist. Sehr spärlich ist der *Diallag*, der *Titanmagnetit* beschränkt sich nur auf sehr kleine Kristalle. Eine verhältnismässig grosse Rolle spielt der *Apatit*.

Der wichtigste gabbroidale Gang des Zuges ist der *Gabbropegmatit* auf Grund seiner Häufigkeit und der Ausdehnung der einzelnen Gänge. Da aber die postvulkanische Tätigkeit längs dieser Gänge sehr stark war, sind sie an den meisten Stellen mehr oder minder umgewandelt: prehnitisch, saussuritisch etc. Es ist daher schwer, ein für die Analyse entsprechendes Stück zu finden. Am geeignetsten hiezuhien der im Ujhatárvölgy, am Anfang des Siroker Grabens vorkommende Gang, dessen einer Teil ganz frisch ist. Seine Korngrösse ist durchschnittlich 20  $\frac{m}{m}$ , wir mussten also ein grosses Material zur Analyse vorbereiten. Wesentlich besteht er aus *Plagioklas* (Ab<sub>56</sub>-Ab<sub>67</sub>) und aus braunem *Ampibol*, welchen licht rostbrauner *Biotit*, *Diallag*, *Augit* und *Calcit* in weniger Menge hinzukommt. Das Erscheinen des Calcits ist ebenso, wie im erwähnten Gabbrodioritpegmatit. Die akzessorischen Mineralien sind mit denen des Gabbroaplots identisch, nur sind sie um vieles grössere, besonders der *Apatit*.

Es kommen in der Gabbromasse auch solche Gabbropegmatite vor, dessen Korn noch viel grösser ist. Der Amphibol erreicht in einigen Gängen auch eine Grösse von 70 mm.

#### Neue Analysen:

	Hyp. diallag- gabbro	Amphibol- gabbro	Gabbro- pegmatit	Gabbrodiorit- aplit
SiO <sub>2</sub> . . . .	44·59 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	45·47 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	54·24 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	55·24 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>
TiO <sub>2</sub> . . . .	2·78 „	4·16 „	1·59 „	1·08 „
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . .	15·76 „	15·43 „	14·04 „	16·85 „
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . .	5·59 „	4·06 „	3·37 „	1·66 „
FeO . . . .	10·41 „	11·56 „	6·88 „	7·41 „
MnO . . . .	0·16 „	0·15 „	0·17 „	0·11 „
MgO . . . .	6·76 „	6·61 „	2·31 „	2·32 „
CaO . . . .	9·99 „	8·06 „	8·37 „	4·24 „
SrO . . . .	0·08 „	0·08 „	0·08 „	— „
Na <sub>2</sub> O . . . .	2·28 „	2·47 „	6·05 „	6·22 „
K <sub>2</sub> O . . . .	0·03 „	0·17 „	0·03 „	0·60 „
+ H <sub>2</sub> O . . . .	1·18 „	1·48 „	2·14 „	2·80 „
— H <sub>2</sub> O . . . .	0·14 „	0·27 „	0·19 „	0·32 „
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . .	— „	0·57 „	1·06 „	0·36 „
CO <sub>2</sub> . . . .	— „	— „	0·22 „	— „
Összeg:	99·75 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	100·51 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	100·75 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	99·21 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>

In der dritten Gruppe der analysierten Gesteine sind die Diabase der westlichen Seite des eruptiven Zuges zu finden. Sämtliche sind häufige Typen.



Der *Spilitporphyr*it kommt in der spilitischen Diabasmasse gegen die Karbonablagerungen vielerorts vor. Seine Zusammensetzung ist im allgemeinen so, wie die des *Spilites*, aus dem er sich entwickelte. Das analysierte Stück ist aus dem „Beniczky-Bergwerk“ am Abhange des Nagy-Tardostető, welcher sich im Gebiete der Diabase von basischerem Typus befindet. Für das Gestein ist es charakteristisch, dass die sich bis  $3 \frac{m}{m}$  erhebenden Kristalle des porphyrischen Plagioklas ( $Ab_{56} Ab_{63}$ ) stufenweise in die Grösse des Feldspates (um  $Ab_{65}$ ) der Grundmasse übergehen. In der Grundmasse ist auch *Augit* in beträchtlicher Menge vorhanden (cca. halb so viel, wie Feldspat) und auch farbloses *Glas*. Der lichtbraune gemeine *Augit* befindet sich in einem viel niedrigeren Entwicklungsstadium als der Feldspat; es kommen bei ihm auch noch kristallskeletartige Formen vor. Akzessorische Mineralien sind die normalen.

Im Gabbrodiabase des „Agrár-Bergwerks“ von Monosbél und seiner Umgebung befinden sich einzelne schlierartige Ausscheidungen, deren Grenzlinie nicht so scharf ist, dass man sie Gänge nennen könnte. Ihre Ausdehnung ist auch um vieles grösser und sie wechseln stellenweise mit dem Gabbrodiabas so häufig ab, dass sie sogar vorherrschend werden. Das Gestein dieser Vorkommen ist körniger *Augit*diabas. Das analysierte Exemplar ist aus dem mittleren Teile der Nordseite des „Agrár-Bergwerks.“ In seinem ophitischen Gewebe ist die Menge des Feldspates ( $Ab_{54} Ab_{60}$ ) gleich mit dem lichtbraunen, manchmal violettbraunen *Augit*, dessen einzelne Körner auf *Titanaugit* hinweisende optische Eigenschaften zeigen. Die minimale Menge des braunen *Amphibol*-s kommt immer mit *Augit* zusammengewebt vor. Die Kristalle des *Ilmenit*-s und des *Titaumagnetit*-s sind manchmal bis  $2 \frac{m}{m}$  gross. *Apatit* ist wenig vorhanden, ebenso auch die übrigen akzessorischen Mineralien.

Im SO-lichen Teile des „Agrár-Bergwerks“ von Monosbél und höher auf dem Tardos-Abhange kommt auch porphyrischer Gabbrodiabas vor. Die porphyrische Struktur zeigt sich unterm Mikroskop in der sehr verschiedenen Korngrösse. Ein Teil des *Plagioklas* ( $Ab_{58} Ab_{62}$ ) und des mit ihm in beiläufig gleicher Menge vorkommenden beinahe farblosen *Augit*-s, erscheint in Kristallen bis  $5 \frac{m}{m}$  Grösse, der andere Teil ist durchschnittlich  $1.5 \frac{m}{m}$  gross. Zwischen beiden Grössen ist jeder Übergang vorhanden. Die Struktur ist typisch ophitisch und die grossen *Augit*kristalle werden von den *Plagioklas*-lamellen ebenso durchschnitten, wie die kleineren. *Ilmenit* ist nicht viel vorhanden, auch seine Kristalle sind von verschiedener Grösse. *Apatit*, *Rutil* etc. ist minimal.

Auf der Westseite des Tardos-Zuges, sowie auch in der „Agrár-Bergwerk“, ist der normale Gabbrodiabas das vorherrschende Gebilde, welches in der Tiefe des Bergwerks in ein sehr grosskörniges gabbroidales Gestein übergeht. Da aber seine Struktur überall ausgesprochen ophitisch ist, muss man auch diese besonders grosskörnigen Teile (bis  $7 \frac{m}{m}$ ) Gabbrodiabas nennen. Das analysierte Stück stammt aus dem nördlichen Teile der Grube. Seine mineralische Zusammensetzung weicht insofern vom obigen porphyrischen Gabbroidabas ab, dass der bei weitem wenigere *Augit* als der *Plagioklas* der *Labrador*-

Reihe ( $\text{Ab}_{52} \text{Ab}_{40}$ ) stärker braun gefärbt ist, immer eine Sanduhr-Struktur besitzt, weiter dass ausser den dort erwähnten Mineralien auch noch ein wenig rotbrauner *Biotit* vorkommt und zwar mit den mächtigen *Titanmagnetit*-kristallen zusammengewachsen; so auch der sehr wenige braune *Amphibol*, der aber auch mit dem *Augit* zusammengewachsen ist.

#### Neue Analysen:

	Spilit- porphyrit	Körniger Diabas	Porphyrischer Gabbrodiabas	Gabbro- diabas
$\text{SiO}_2$ . . . . .	48·72 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . . . .	48·58 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . . . .	48·49 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . . . .	47·16 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
$\text{TiO}_2$ . . . . .	2·14 „ . . . . .	2·31 „ . . . . .	1·81 „ . . . . .	2·21 „
$\text{Al}_2\text{O}_3$ . . . . .	16·87 „ . . . . .	12·70 „ . . . . .	13·00 „ . . . . .	16·77 „
$\text{Fe}_2\text{O}_3$ . . . . .	3·11 „ . . . . .	1·51 „ . . . . .	2·46 „ . . . . .	1·20 „
$\text{FeO}$ . . . . .	9·43 „ . . . . .	11·61 „ . . . . .	8·91 „ . . . . .	9·39 „
$\text{MnO}$ . . . . .	0·26 „ . . . . .	0·20 „ . . . . .	0·13 „ . . . . .	0·17 „
$\text{MgO}$ . . . . .	4·26 „ . . . . .	5·41 „ . . . . .	6·85 „ . . . . .	5·64 „
$\text{CaO}$ . . . . .	8·43 „ . . . . .	9·46 „ . . . . .	9·68 „ . . . . .	9·66 „
$\text{SrO}$ . . . . .	0·05 „ . . . . .	0·06 „ . . . . .	0·05 „ . . . . .	0·05 „
$\text{Na}_2\text{O}$ . . . . .	4·81 „ . . . . .	3·44 „ . . . . .	4·30 „ . . . . .	3·93 „
$\text{K}_2\text{O}$ . . . . .	0·55 „ . . . . .	0·14 „ . . . . .	0·35 „ . . . . .	0·33 „
$\text{H}_2\text{O}$ . . . . .	1·16 „ . . . . .	3·29 „ . . . . .	3·09 „ . . . . .	1·89 „
— $\text{H}_2\text{O}$ . . . . .	0·50 „ . . . . .	0·25 „ . . . . .	0·22 „ . . . . .	0·29 „
$\text{P}_2\text{O}_5$ . . . . .	0·32 „ . . . . .	0·29 „ . . . . .	0·37 „ . . . . .	0·56 „
Összeg:	100·61 %	99·28 %	99·71 %	99·25 %

Auch diese Analysen beweisen, dass sich diese Gesteine von einander nur in der Strukturausbildung unterscheiden; das gemeinsame Magma ist zweifellos.

\* \* \*

Die Umrechnung dieser Analysen nach den bekannten neueren Methoden, ihre gemeinschaftlichen chemischen Eigenheiten, sowie den Vorgang der Differentiation des ursprünglichen gabbroidalen Magmas werde ich nach Vollziehung noch einiger Analysen veröffentlichen. Doch auch aus diesen und aus den in unserer erwähnten früheren Abhandlung veröffentlichten ursprünglichen Analysen kann man die Blutverwandschaft sämtlicher Eruptive von Szarvaskő feststellen.

## DIE HIPPARIONEN DER BÁRACZHÁZA-HÖHLUNG BEI CSÁKVÁR. (KOM. FEJÉR.)

Von L. BOGSCH.\*

Unter den ungarischen Höhlenforschungen gehört die Ausgrabung in der Báraczháza-Höhle vom Jahre 1926. ohne Zweifel zu den erfolgreichsten, indem die von dort ausgegrabene Fauna sehr reich und interessant ist. Die Ausgrabung führte KADIC und das ausgehobene, wertvolle, palaeontologische Material wurde von KADIC und M. KRETZOI in einem vorläufigen Berichte beschrieben. (1)

Aus der Arbeit ist ersichtlich, dass aus den Terziärschichten der Höhle beiläufig 29 Säugetierarten, 1 Vogel- und 1 Amphibienart bekannt wurden. Das Csákvárer Material mit den übrigen terziären Faunen vergleichend gelangen die Autoren zur Überzeugung, dass diese Tiergesellschaft am meisten mit der Sebastopoler *Hipparionfauna* übereinstimmt. Sie meinen, diese beiden Faunen wären die ältesten von allen bisher bekannten Hipparionfaunen, indem sie noch *sarmatisch* sind.

Von diesem schönen Materiale bekam ich — Dank der Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. KADIC — die *Hipparionen* zur Bearbeitung.

Der ansehnlichste Teil des Fundes besteht aus *Hipparionen*: was aber die Erhaltung anbelangt, ist dieses Genus am ärgsten daran. Es kommen nur einige Carpalien, Tarsalien, Metacarpalien und Metatarsalien nebst einigen Phalangen vor, ausser denen noch viele Zähne bekannt wurden. Dagegen fehlen im Funde fast gänzlich die Thorackknochen. Leider waren gar keine Schädelreste, noch weniger eine lückenlose Zahnreihe oder doch mindestens 2—3 zusammenhängende Zähne zu finden. Unter solchen Umständen war die genauere Bestimmung der *Hipparionen* vollkommen unmöglich.

Bei der Bestimmung der *Hipparionen* ist der Schädel von grösster Wichtigkeit. Befriedigende Resultate liefern auch die vollkommenen Zahnreihen. Neuerlich schreiben die Forscher der antorbitalen Fossa grosse Wichtigkeit zu, von deren Rolle noch später die Rede sein wird. Ausser dem Schädel kommen bei der Bestimmung noch die *Metapodien* in Betracht. HENSEL hat z. B. auf Grund der Metapodien die Art *Hipparion brachypus* aufgestellt. (2)

Das Metapodien-Material der Münchener Sammlungen untersuchend, bekam er folgende Resultate:

---

\* Vorgelegt in der Fachsitzung d. Ung. Geol. Gesellsch. am 7. November 1928. von O. KADIC.



## Metatarsale III.

*Bei Hipparion mediterraneum*

Länge . . . . .	233	236	239	240	242	243	243	246	249	261	mm
Breite in der Mitte . . .	25	25	28	25	25	26	25	26	25	26	„
Breite unten . . . . .	32	32	32	—	32	34	33	35	32	33	„

*Bei Hipparion brachypus*

Länge . . . . .	224	231	232	234	mm
Breite in der Mitte . .	34	—	34	34	„
Breite unten . . . . .	38	38	42	38	„

## Metacarpale III.

*Bei Hipparion mediterraneum**Bei Hipparion brachypus*

Länge . . . . .	208	210	211	215	226	200	204	207	208	212	mm
Breite in der Mitte . .	23	25	23	26	25	28	28	30	30	30	„
Breite unten . . . . .	30	33	31	33	31	40	37	37	38	38	„

Wenn man in dieser Tabelle die Länge für 100 nimmt, so bekommt man für die untere Breite des Mt. III. bei *H. mediterraneum* 12·6—14·2, im Durchschnitt 13·3; *H. brachypus* 16·2—18·1, durchschnittlich 16·9. Die Verhältnisse des Mc III. bei *H. mediterraneum* sind 13·2—15·3, durchschnittlich 14·56, bei *H. brachypus* 17·8—20·0, im Durchschnitt 18·4.

GAUDRY (3) bekam für Mc III. an dem Pikermi-Materiale die folgenden Werte:

Länge . . . . .	202	204	210	210	212	212	215	215	224	225	223	224	mm
Breite unten . . .	39	35	45	42	40	34	40	38	36	35	36	39	„
Verhältnis . . . .	19·3	17·1	21·5	20·0	19·3	16·0	18·6	17·6	16·0	15·5	16·1	17·4	„

und für Mt. III.

Länge . .	232	238	239	240	242	244	245	248	252	253	255	260	mm
Breite unten	44	42	47	40	35	44	40	42	35	37	43	39	„
Verhältnis .	14·6	17·6	19·6	16·6	14·4	18·0	16·3	16·8	13·8	14·6	16·8	15·0	„

Nach GAUDRY schwankt die Verhältniszahl der Mc III. zwischen 15·5—21·5, woraus folgt, dass im diesen Teile des Pikermi-Materiales eher *H. brachypus* in grösserer Menge vorhanden war. Die für Mt III. gewonnenen Verhältnisse fallen zwischen 13·8—19·6, welches auch mit der vorherigen Feststellung übereinstimmt. Bemerkenswert ist die Tatsache, dass ein Teil von GAUDRY's Angaben die durch HENSEL getrennten Daten der Arten *H. mediterraneum* und *H. brachypus* verbindet. Diese mittleren Daten stammen von *H. gracile*, welche Art in Pikermi gleichfalls vorkommt.

Meine Messungen, welche ich am Materiale des Palaeontologischen Institutes der Wiener Universität und des Naturhistorischen Museums vornahm, führten zu dem gleichen Resultate.

Die Masse des Csákvárer Materiales sind folgende:

Mc. III.

Länge . . . . .	229·1	203·6	213·0	mm
Breite unten . . . . .	40·1	35·5	32·8	„
Verhältnis . . . . .	17·5	17·2	15·3,	„

welche Werte auf die Art *H. gracile* verweisen, indem sie zwischen den von HENSEL für *H. mediterraneum* und *H. brachypus* angegebenen Werten stehen.

Mt. III.

Länge . . . .	243·0	246·8	248·7	257·0	263·5	258·0	247·0	250·0 <sup>m/m</sup>
Breite unten . .	33·6	34·4	39·8	38·0	39·1	36·5	35·9	35·7 „
Verhältnis . .	13·8	15·2	16·0	14·7	14·8	14·1	16·5	14·2

Diese Werte fallen grösstenteils zwischen die Durchschnittswerte der Arten *H. mediterraneum* und *H. brachypus*, sie weisen also übereinstimmend mit den Mc III. auf *H. gracile* hin.

Die Resultate, die uns die Messungen liefern, haben aber nur einen ziemlich theoretischen Wert, weil man ja das System der Arten in Wirklichkeit nicht nach Millimetern aufstellen kann. Die Messungen können umso weniger befriedigende Resultate liefern, da bei dem heute schon bekannten ausserordentlich reichen *Hipparion*-Materiale auch die extremsten Werte durch allmähliche Übergänge verbunden werden.

Es ist Schade, dass GAUDRY's Werk: *Les Animaux fossiles du Mont Léberon*, das die genauen Dimensionen von fast allen Knochen angibt, keine Masse von Metapodien enthält (4). Trotzdem teilt er die *Metacarpalien* und *Metatarsalien* „nach dem Augenmass“ in zwei Gruppen, von denen die erste (forme grêle) mit dem Formenkreise *Hipparion mediterraneum*, die andere (forme lourde) mit *Hipparion brachypus* übereinstimmt. Ich konnte demnach die Csákvárer Metapodien mit denen des Mont Léberon nicht vergleichen.

Auf Grund der Metapodien liesse sich der grösste Teil der Csákvárer *Hipparionen* am ehesten mit dem Eppelsheimer Formenkreise, d. h. *H. gracile* vergleichen. Diese Art gehört zu den ältesten Formen der *Hipparionen*. Das Vorkommen dieser alten Art bestätigt also die Auffassug von O. KADIC und M. KRETZOI, dass die Fauna der Báracháza-Höhlung zu den ältesten *Hipparion*-Faunen gehört. Es wäre noch sehr wichtig die *Carpalien* und *Tarsalien* zu untersuchen. Im Csákvárer Materiale kommen diese Knochen in viel geringerer Anzahl vor, als dass wir da wichtigere Resultate bekommen könnten, und dies umso weniger, weil diesbezüglich auch die Literatur bloss äusserst spärliche Angaben enthält. Ich glaube aber, dass die nähere Untersuchung dieser Knochen und das Vergleichen des ganzen bisher bekannten Fuss- und Handwurzelknochen Materiales sehr wertvolle Resultate geben würde, indem eine der auffallendsten Merkmale der *Equiden* eben in der Reduktion der Fingerstrahlen besteht. Diese Reduktion muss dem Korrelations-Gesetz entsprechend im anatomischen Aufbau des *Carpus* und *Tarsus* unbedingt offenbaren.

Das Problem ist äusserst verwickelt, das Material zu wenig und so ist es kein Wunder, dass man diese Frage bis jetzt wenig berücksichtigt.

ANTONIUS (5) sagt wohl, dass mit Rücksicht auf den Umstand, dass die Dreizehigkeit bei den *Hipparionen* nur eine morphologische ist, funktionell diese aber schon einzehige Tiere sind, der Aufbau des Carpus und Tarsus vom *Hipparion* dem des Pferdes ganz ähnlich ist.

WEITHOFFER (6) führt eine neue Messung ein, und zwar das Verhältnis der Länge und Breite der *Fossa glenoidalis scapulae*. Er vergleicht dieses Verhältnis bei *Anchitherium*, *Hipparion* und *Equus*. Was WEITHOFFER damit nachweisen wolle, kann man aus der Arbeit nicht ersehen. Er hat wahrscheinlich daran gedacht, dass er solche Resultate bekommen wird, die gewisse Folgerungen bezüglich der Reduktion der Zehen und der Gangart zulassen werden.

Bemerkenswert ist der Umstand, dass die Variation der Metapodien von Csákvár verhältnismässig gering ist. Viel geringer als bei dem Materiale von *Pikermi* oder Mont Léberon. Die schlank- und dickfüssige Form kann man hier nicht nachweisen. Die Variation ist viel geringer, als dass wir da auch nur an *Sexualdimorphismus* denken könnten. Es ist nämlich der Gedanke aufgetaucht, dass die schlankfüssigen und dickfüssigen Formen von verschiedenen Geschlechtern derselben Art herkommen. Heutzutage haben wir aber schon eine vollkommen einleuchtende Erklärung für die Ausbildung der schlank- und dickfüssigen Formen. ANTONIUS weist in seiner obengenannten kurzen aber sehr konzipierten Arbeit (5) den Zusammenhang zwischen der Lebensweise und dem Bau der Extremitäten auf Grund rezenter Beispiele nach. Seiner Meinung nach lebten auf den Grassteppen leichte und schlankfüssige, also schnellere Formen, während die schwereren, dickfüssigen, also langsameren Tiere für die Buschsteppen charakteristisch sind.

In derselben Arbeit stellt er den Zusammenhang zwischen Wohnort und Gebiss fest. Die *Equiden* teilt er aus diesem Gesichtspunkt in drei Gruppen: 1. Die Formen der Heidesteppe (*E. hemionus* PALL., *E. gmelini* ANT., *E. agilis* EWAN.) Hohe Beine, einfache Schmelzfältelung. 2. Formen der Steppe (*E. ferus* PALL., *E. germanicus* NEHR.) Der Körperbau ist schwerer, als beim vorigen, die Schmelzfältelung komplizierter. 3. Die Formen der Waldweide (*E. mosbachensis* v. REICH. *E. Abeli* ANT.) Schwerer Körperbau und sehr komplizierte Schmelzfältelung.

Die Schmelzfältelung steht also mit der Beschaffenheit der Nahrung in Verbindung. Je leichter die Nahrung zu zerkauen ist (Gras), desto einfacher sind die Falten, und je schwerer (Laub) desto komplizierter. Ein Zahn von komplizierter Schmelzfältelung entspricht besser der Aufgabe die Laub-Nahrung zu zerkauen als ein Zahn mit einfacher Schmelzfältelung.

Es ist ein interessantes Merkmal des *Hipparion*-Zahnes, dass die oberen Milchzähne viel faltenreicher sind, als die oberen Zähne der älteren Tiere. Bezüglich der unteren Zahnreihe trifft gerade das Gegenteil zu. Diese Tatsache verweist darauf, dass der Mechanismus des Kauens in der Jugend ein anderer war als später.



Eine der charakteristischsten Eigenschaften der *Hipparionenzähne*, die auch die Bestimmung der *Hipparionen* erschwert, besteht darin, dass mit Alter und Abkautung die Schmelzfältelung grosse Veränderungen erleidet.

Die genauere Kenntnis des Zahnaufbaues wäre von grösster Wichtigkeit. Ich meinte diese Aufgabe in folgender Weise lösen zu können: man schleift die Zähne ab und nach jeden 1—2, oder 3 mm macht man je einen Gipsabguss und — wie Baron DR. NOPCSA empfohlen hat — eine Photographie. Diese Gipsabgüsse und Photographien wurden uns aber nur das treue Bild des Zahnaufbaues und nicht das der Abkautungsfläche geben, welche bei der Abkautung nie eine Ebene bildet. Das Gebiss der Equiden ist schon ausserordentlich spezialisiert, so dass die Untersuchung von grösster Schwierigkeit ist.

Die *Molarisierung* der *Prämolaren* (ABEL) ist eine auffallende Tatsache.

Von einem isolierten Zahn der oberen Zahreihe kann man — mit Ausnahme von  $P_1$  und  $P_2$  — nicht einmal das sicher feststellen, der wievielte er war. Zwischen  $P_4$  und  $M_1$  können wir — wenn sie alleinstehende Zähne sind — nie solche Differenzen feststellen, mit deren Hilfe sie mit Sicherheit zu bestimmen wären. Im allgemeinen ist es jedoch für auf die oberen *Prämolaren*, im Gegensatz zu den *Molaren* charakteristisch, dass die mediale, labiale Ecke des hinteren Halbmondes (grosse Falte, welche vom Pli postfossett nach aussen fällt) sich gewöhnlich über die entsprechende Falte des vorderen Halbmondes neigt. U. zw. ist dies am meisten beim  $P_2$  und  $P_3$  zu bemerken und weniger am  $P_4$ . Am  $M_1$  liegen diese beiden erwähnten Falten beinahe in einer Ebene und beim  $M_2$  und  $M_3$  in der Regel (aber nicht immer!) vollständig in einer Ebene. Wenn man noch in Betracht nimmt, dass der Sexualdimorphismus am Gebiss zweifellos hervortritt, dann sehen wir es klar, dass die Bestimmung der Csákvärer *Hipparionen* auf Grund der einzelnen Zähne nicht einmal versucht werden kann.

Nur auf Grund der Beschaffenheit der Schmelzfältelung können wir einige Folgerungen ziehen. Es liegen nämlich Zähne vor, deren Fältelung und Schmelzstärke der Entwicklung der Schmelzfältelung von *Hipparion gracile* entspricht und es sind wieder einige vorhanden, die faltenärmer sind und so dem *Hipparion mediterraneum* näher stehen. Das stimmt auch mit den Resultaten der Messungen der *Metapodien* überein.

Es wird soviel doch klar, dass hier neben der Form, welche auf Buschsteppe verweist, und stark gefaltete Zähne hatte, auch eine Steppenform lebte.

Zur Bestimmung der *Hipparionen* führte STUDER (7) das Verhältnis der Länge der Prämolaren- und Molarenreihe ein. Leider konnte ich am Csákvärer Material auch diese Messungen nicht durchführen.

Ich erwähne noch die Bedeutung der antorbitalen Fossa, von deren Rolle die Hippologen verschiedene Meinungen äusserten.

Bei den neueren Untersuchungen wird der Fossa antorbitalis eine grosse Wichtigkeit zugeschrieben, so dass diese auch bei der Artbestimmung als ein sehr charakteristisches Merkmal in Betracht kommt.

SEFVE (8) stellt den Bestimmungsschlüssel der nordchinesischen *Hipparionen* auf Grund der antorbitalen Fossa auf und widmet ein Kapitel seines Werkes ganz dieser Frage. Über die Rolle der antorbitalen Fossa sind die Meinungen, wie ich oben erwähnt habe, sehr verschieden. Nach BRINKMANN ist die Fossa die Spur eines Diverticulum nasi. SEFVE meint, dass die Fossa antorbitalis eine Drüse enthalten hat, welche dem Antorbitalorgane der Wiederkäuer entspricht. Dieselbe Meinung war auch WEBER (9) in der 1-sten Auflage seines Werkes. In der 2-ten Auflage erwähnt er die Fossa antorbitalis der *Hipparionen* nicht mehr, wahrscheinlich darum, weil seine Überzeugung sich inzwischen geändert hat.

Diesen Meinungen steht die von STUDER (7) und ANTONIUS (5) gegenüber. Sie glauben, dass die antorbitale Fossa als Ansatzstelle für *Musculus levator* und *depressor* gedient hatte. Indem die Fossa auch bei den *Equiden* mehr oder minder gut entwickelt ist, und man hier doch gar keine Spur einer antorbitalen Drüse sieht, müssen wir trotz der Argumentation SEFVE's den Standpunkt von ANTONIUS annehmen, welchen er auf Grund genauer anatomischer Untersuchungen aufgestellt hat. Aus dieser Tatsache folgt, dass die Formen mit einer gut entwickelten Fossa ein rüsselartiges Gebilde besessen haben. STUDER gelangte eben bei der Untersuchung von *Hipparion proboscideum* zu dieser Annahme, welche ANTONIUS mit seinen vergleichenden Untersuchungen in allem bestätigt hat.

Der Rand der antorbitalen Fossa zeigt auch bei allen heutigen Equiden so deutlich die Charaktere einer Muskelansatzstelle, dass ihr Zweck ganz zweifellos ist.

Wie aus den oben gesagten ersichtlich, treten der Bestimmung der Csákvärer *Hipparionen* unüberwindliche Hindernisse entgegen. Aus den Resultaten meiner Untersuchungen ist soviel klar geworden, dass sich der grössere Teil der *Metapodien* den Dimensionen nähert, die für *Hipparion gracile* charakteristisch sind, während ein kleinerer Teil *Hipparion mediterraneum* näher steht. Auf Grund der Fältelung des Zahnschmelzes gelangt man zum gleichen Resultat, in dem die Mehrzahl der Zähne auf den *Gracile*-Formenkreis verweist, welcher ein stärker gefaltetes Gebiss hat, während der kleinere Teil dem wenigergefalteten *Mediterraneum*-Formenkreis angehört.

Übrigens zeigen auch die im Kreise der *Hipparionen* durchgeführten Untersuchungen, dass die heutige Auffassung des „Art“-Begriffes immermehr unhaltbar wird. Und ich glaube die Zeit ist schon nahe, in welcher statt der heutigen Art, eine systematische Einheit aufgestellt wird, welche bei der Begrenzung der Formenkreise den Gesetzen der Biologie und Vererbungslehre eine grössere Rolle überlässt.

Zum Schlusse will ich noch meinen aufrichtigsten Dank all denen die meine Arbeit unterstützt haben, aussprechen. Besonders Herren Hofrat Prof. DR. X. F. SCHAFFER, der mir das Arbeiten in der geologisch-palaeontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums gestattete. Weiter den Herren Proffessoren DR. I. v. PIA und DR. F. TRAUTH und nicht weniger Fräulein

LOTTE ADAMETZ, die mir während meiner Arbeit die weitgehendste Hilfe geboten haben. Ferner Herrn Prof. DR. G. RITTER v. ARTHABER, der mir erlaubte das Material des Paläontologischen Instituts der Universität Wien zu studieren und Herrn Assistenten DR. A. KIESSLINGER, der mir in verbindlichster Weise geholfen hat. Herren Prof. DR. O. ABEL und Prof. DR. O. ANTONIUS muss ich für die äusserst wertvollen Ratschläge und Literaturangaben meinen innigsten Dank aussprechen.

## LITERATUR.

1. KADIC-KRETZOI: Előzetes jelentés stb. Barlangkutató Bd. XIV—XV. Budapest. 1928.
  2. HENSEL: Über die Reste einiger Säugetierarten von Pikermi in den Münchener Sammlungen. Monatsb. d. kgl. pr. Akad. d. W. zu Berlin. Berlin, 1863.
  3. GAUDRY: Animaux fossiles et géologie de l' Attique. Paris. 1873.
  4. GAUDRY: Animaux fossiles du Mont Léberon. Paris, 1873.
  5. ANTONIUS: Untersuchungen über den phylogenetischen Zusammenhang etz. Zeitschr. f. ind. Abstammungs- und Vererbungslehre. Berlin, 1919.
  6. WEITHOFFER: Beiträge zur Kenntnis der Fauna von Pikermi. Beitr. zur Pal. Öst.-Ung. t. VI. Wien, 1888.
  7. STUDER: Eine neue Equidenform aus den Obermiozän von Samos. Verhandlungen d. D. Zool. Ges. Leipzig, 1911.
  8. SEFVE: Die Hipparionen Nord-Chinas. Pal. Sin. Ser. C. Vol. 4. Fasc. 2. Peking, 1927.
  9. MAX WEBER: Die Säugetiere. I. Auflage. 1904. II. Aufl. 1927.
-



# DIE HYDROGEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE DER UMGEBUNG DES BÉKE-PLATZES (IM VI. BEZIRK VON BUDAPEST).

Von HEINRICH HORUSITZKY\*

Der Bau der Kirche am Béke (= Friedens)-Platz wurde von der röm. kath. Kirchengemeinde beschlossen. Da bei derartigen monumentalen Gebäuden die genaue Prüfung der Verhältnisse des Untergrundes unerlässlich ist, wurden Probebohrungen vorgenommen. Ich bestimmte sieben Bohrungen zur Sondierung des Untergrundes am Baugrunde der Kirche, an der Ecke des Béke-Platzes und der Országbíró-Gasse, von denen einer bis zu einer Tiefe von 21·65 m, zwei bis auf 9·76 m und 11·32 m, vier bloss bis zum Schotter, d. h. bis 5·05, 5·49, 5·08 und 4·97 m abgeteuft wurden.

Tabellarische Übersicht der am Béke-Platz und in seiner unmittelbaren Umgebung aus seichten Bohrungen zum Vorschein gekommenen Fauna.

Name der Art	Béke-Platz	Bohrung Nr.				
		44	45	46	47	51
<i>Haplophragmium acutidorsatum</i> , HANTK. . . . .	+	+	+	+	+	+
<i>Spirolepta carinata</i> , D' ORB. . . . .	+	+	+	+	+	+
<i>Cristellaria calcar</i> , Linn. var. <i>cultrata</i> , MONTE. . . . .	+	+	+	+	+	+
<i>Truncatulina Dutemplei</i> , D' ORB. . . . .	+	+	+	+	+	+
„ <i>sp.</i> . . . . .	+	+	+	+	+	+
<i>Miliolina sp.</i> . . . . .	+	+	+	+	+	+
<i>Nonionina depressula</i> , WALK. ET JAC. . . . .	+	+	+	+	+	+
„ <i>sp.</i> . . . . .	+	+	+	+	+	+
<i>Uvigerina pygmaea</i> , D' ORB. . . . .	+	+	+	+	+	+
<i>Polystomella crispa</i> , LAM. . . . .	+	+	+	+	+	+
<i>Rotulia Beccarii</i> , LINN. . . . .	+	+	+	+	+	+
<i>Echinus</i> Stachel . . . . .	+	+	+	+	+	+
<i>Spongia</i> Nadel . . . . .	+	+	+	+	+	+
<i>Tellina sp.</i> Fragment . . . . .	+	+	+	+	+	+
<i>Cardium sp.</i> „ . . . . .	+	+	+	+	+	+
<i>Pecten sp.</i> „ . . . . .	+	+	+	+	+	+
<i>Nucula sp.</i> „ . . . . .	+	+	+	+	+	+
<i>Venus sp.</i> „ . . . . .	+	+	+	+	+	+
<i>Corbula gibba</i> , OLIVI, cfr. . . . .	+	+	+	+	+	+
Muschelfragment . . . . .	+	+	+	+	+	+
<i>Ostracoda</i> . . . . .	+	+	+	+	+	+
Fisch-Otolith . . . . .	+	+	+	+	+	+

\* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 5. Dez. 1928.

Das Fundament der Kirche wird von mediterranem Ton gebildet, der graulich-bläulich, hart und dermassen undurchlässig ist, dass das Wasser auf ihm stehen bleibt. Er besteht aus ziemlich gleichmässig feinem Material, und ist mit wenigen gröberen Sandkörnern vermisch, unter denen auch einige *Foraminiferen* vorkommen.

Das unmittelbare Hangende des *mediterranen Tones* ist eine sandig-schotterige Schichte, die hier in das Quartär gehört, u. zw. mit dem unteren Teil zum *Pleistozän*, mit dem oberen zum *Holozän*. Diese Schichte ist vollkommen fossilfrei, sie besteht aus graulichem, etwas gelblichem, mit viel Sand vermischem, mehr minder feinem Schotter. Der untere Teil des ganzen Komplexes enthält einigermassen verkittete, schlammige Zwischenlagen, der obere besteht aus ähnlichem, aber losem Material.

Die im *Pleistozän* einsetzende Ablagerung setzte sich im *Holozän* noch fort, bis das betreffende Gebiet durch eine aus dem am Ufer des Strohmies abgelagerten, schlammigen Sand herausgewehrte Stranddüne nicht von der Donau abgesperrt wurde. Hinter diesem Sandhaufen des Ufers, d. h. östlich von demselben wurde das Wasser des Rákos-Baches jedesmal gestaut, sobald das Wasser der Donau anschwell. Hiedurch verwandelte sich das Gebiet allmählich in einen beständigen Sumpf. In diesem entstand dann ein kaffebrauner, etwas schlammiger Torf und in dessen Hangenden ein schwarzer, leichter Moorboden, der eine geraume Zeit hindurch die Rolle des Oberbodens spielte. Wie in den meisten sumpfigen Gebieten, kamen auch hier die für langsam fliessende und die für stagnierende Wässer charakteristischen Schnecken, namentlich verschiedene Arten der *Planorbidae*, *Bithynidae*, *Limnaeidae* und *Paludinidae* massenhaft vor. Ich würde anraten die doppelte Torfschichte vom ganzen Areal der Kirche zu entfernen. Die Fundamentierungsarbeiten müssen im schotterigen Material begonnen werden, 5–6 m oberhalb des O-Punktes der Donau, was beiläufig 3 m unter der gegenwärtigen (Differenzen bis 0.63 m zeigenden) Oberfläche bedeutet.

In der erwähnten, torfigen Schichte bewegt sich auch das gegenwärtige Grundwasser, das sich bei sehr hohen Wasserstand der Donau am Béke-Platz um 1 m heben, im entgegengesetzten Fall um etwa  $\frac{1}{2}$  m senken kann.

Die 1.50–1.97 m mächtigen, torfhaltigen Schichten, sowie auch die 6.9 m mächtige, schotterige Schichte sind vom Grundwasser erfüllt, das grösstenteils vom Osten, aus dem Tal des Rákos-Baches her stammt.

---

## KURZE MITTEILUNGEN.

### EINIGE BEMERKUNGEN ÜBER DIE LAGERUNGSVERHÄLTNISSE DER ERUPTIVGESTEINE IM TOKAJER GEBIRGE.

Von A. HOFFER.

Im letzten Heft des Földtani Közlöny erschien ein kurzer Artikel von MORITZ PÁLFY unter dem Titel: „*Beiträge zur Reihenfolge der tertiären Eruptivgesteine des Tokajer Gebirges*“, welcher Artikel sich vom vulkanologischen und petrographischen Standpunkte mit dem sehr interessanten, jedoch bisher kaum studierten zentralen Teile des *Tokajer Gebirges* befasst. Dieser kleine Aufsatz ist zu begrüßen, da seine wertvollen Angaben die Hoffnung erwecken, dass dieser hervorragende Geolog mit seiner für die nächste Zukunft versprochenen Abhandlung die Kenntnisse des Tokajer Gebirges bedeutend fördern wird.

PÁLFY's Artikel ist für mich besonders interessant, nachdem seine Angaben sich auf den mir am wenigsten bekannten nordwestlichen Teil des Gebirges beziehen. Hier bereicherten PÁLFY's Untersuchungen die Reihe der Eruptionen mit vier neuen Gliedern. Es stellte sich heraus, dass nach dem obersten sarmatischen Rhyolit nicht nur ein Pyroxenandesit, sondern — mancherorts — zwischen dem Rhyolit und dem Pyroxenandesit eine (ältere) *Amphiboltrachyt*- und eine (jüngere) *Amphibolandesit*-, über den Pyroxenandesit aber noch eine *Pyroxenandesit*- und eine *Biotitdacit*-Eruption stattfand, mit welcher letzterer in diesem Teile des Tokajer Gebirges die energischere vulkanische Tätigkeit ihren Abschluss gefunden zu haben scheint.

Dieser Teil des Tokajer Gebirges ist besonders reich an Rhyoliten, trotzdem dürfte nach obigen Ergebnissen jener *Vulkan*, der den von mir in den *pontischen Schichten von Megyasszó* gefundenen *Rhyolituff* lieferte, nicht unter den Rhyoliten der Umgebung von Telkibánya, sondern in der *Insel von Szerencs*, resp. in dem zwischen *Abaujszántó* und *Tarcal* verlaufenden *Rhyolit*-zug gesucht werden.

In meiner Abhandlung über das Tokajer Gebirge<sup>1</sup> — die aber bloss als vorläufiger Bericht zu betrachten wäre, schrieb ich folgendes: „Wenn wir die in unserem Gebirge konstatierbaren vertikalen Dislokationen mit den ähnlichen Dislokationen der Mátra-Cserhát-Gruppe vergleichen, offenbart sich der interes-

<sup>1</sup> A. HOFFER: Geologische Untersuchungen im Tokajer Gebirge 1925. (Mitteilungen der Kommission für Heimkunde der wissenschaftl. Gesellschaft Gr. Stefan Tisza in Debrecen Bd. II. Heft 1. P. 31.)



sante Unterschied, dass während im Mátra-Cserhát Gebiet einzelne Schollen der schachbrettförmig zerbrochenen Kruste in hängender Stellung blieben, das Tokajer Gebirge im grossen und ganzen epirogenetisch gesunken ist, obgleich am westlichen Teile unzweifelhaft erheblicher als am östlichen, wo sich noch Ablagerungen des oberen Mediterrans an der Oberfläche befinden, wogegen die ältesten Schichten des westlichen Teiles vom sarmatischen Zeitalter stammen“.

Die Resultate PÁLFY's rechtfertigen meine Feststellungen. Die älteste Bildung des von ihm beschriebenen Gebietes ist ein *obermediterraner Pyroxenandesit*, welcher in PÁLFY's Lagerungs-Serie von unten das zweite, in meiner das vierte Glied bildet. Im jetzt beschriebenen Gebiete konnte er den unter dem erwähnten *Pyroxenandesit* liegenden und in der Umgebung von Kovácsvágás auch durch ihn erkannten *obermediterranen Rhyolituff* schon nirgends mehr konstatieren.

In meiner früher erwähnten Abhandlung nehme ich vor diesem Rhyolituff noch *eine Pyroxenandesit*- und vor diesem *eine Orthoklasrhyolit*-Eruption an. Die isolierte Stellung dieses Pyroxenandesits habe ich dort in einigen Profilen gezeigt. Von diesen Profilen liefert das von PÁLFY in seiner Mitteilung zitierte nicht gerade den unmittelbarsten Beweis. Es ist das aus dem *Köszörű-Bache* bei Kovácsvágás entnommene Profil. In diesem Graben ist *dieser älteste Pyroxenandesit* mit Lava nicht vertreten. Man findet dort bloss *eine fossilienführende Andesitbreccie*, die ich mit jenen Lagerungsverhältnissen in Zusammenhang brachte, die ich im südlichen Abschnitte der eruptiven Linie bei Pálháza-Makkoshotyka beobachtete.

Ich werde auch diese kurz erwähnen. Ich muss mich jedoch zuvor mit der im *Köszörű-Bache* und seiner Umgebung beobachteten *Reihenfolge der Ablagerungen* befassen.

Nach PÁLFY ist hier das unterste Glied der *obermediterrane Rhyolituff*, auf diesen lagert sich die *fossilienführende Andesitbreccie*, und diese wird durch den *Pyroxenandesit* von Bohár-Póca bedeckt.<sup>2</sup>

Meine Beobachtungen im Köszörű-Bache liessen mir vermuten, dass sich die fossile Andesitbreccie zwischen zwei Schichten, respektive zweie Schichtenreihen von Rhyolituff ablagerte. Ich folgere dies aus dem Fallen der Andesitbreccie und des im Niveau zumeist über ihr befindlichen Rhyolituffes. Die Schichten der Breccie fallen mit 10—15° zumeist gegen SO, die Rhyolituffe mit 10—15° NNW, die oberen Schichten gegen NO. Ausserdem erreicht die Andesitbreccie bloss die absolute Höhe von 200 m, wogegen der Rhyolituff bis cc. 240—250 m emporsteigt. Herr PÁLFY hat insoferne vollkommen Recht, dass der geologische Aufbau der Umgebung des Köszörű-Baches in einem O-W gelegten Profil besser veranschaulicht wird, ich studierte jedoch damals bloss die besten Aufschlüsse der Gegend, und durchforschte von diesem Standpunkte den übrigens recht interessanten Graben von Köszörű-Bache. Wenn Herr PÁLFY, der die Gegend ausführlich aufnahm, die im Köszörű-

<sup>2</sup> M. PÁLFY: Das Rhyolithgebiet der Gegend von Pálháza im Komitate Abaúj-Torna. (Jahresbericht d. K. Ung. Geol. Reichsanstalt für 1914. p. 363.)

Bache nicht klar sichtbaren Lagerungsverhältnisse etwas abweichend festsetzte als ich, so ist das eine neue Lehre für mich, meine bisherige Eruptionsserie erleidet jedoch dadurch keine Änderung. Es diene mir einigermaßen zur Rechtfertigung, dass JULIUS SZÁDECZKY, der in dieser Gegend die ersten Detailaufnahmen durchführte, das Verhältnis der Andesitbreccie zu dem im Niveau über ihr befindlichen Rhyolittuff *genau so beurteilte*, wie ich. In seiner Abhandlung über diese Gegend schreibt er nämlich auf pag. 311: „Es ist *unzweifelhaft*, dass sich hier auf die mediterranen Andesittuffe Biotit-, Quarz- und orthoklas-hältige Rhyolitbreccien auflagern“.<sup>3</sup>

Die Stelle, wo der aus der Serie PÁLFY's fehlende, unterste Pyroxenandesit unmittelbar festgestellt werden kann, ist der Graben (s. g. *Sóhelygödör*) an der südlichen Seite des Makkoshotykaer *Kissom* (auf der Militärkarte irrtümlich als Katuska 393 m bezeichnet). In diesem finden wir von oben nach unten die folgenden Bildungen: Zwischen 393—340 m roten (Plagioklas-) Rhyolit, bei PÁLFY 2 = roter Rhyolit (Sarmatisch); zwischen 340—200 m Pyroxenandesit, bei PÁLFY 7 = Pyroxenandesit (Obermediterran); zwischen 200—190 m die Breccie dieses Andesits; *unter diesem zwischen 190—183 m einen dichten weissen Rhyolittuff und Rhyolitbreccie. Das dürfte meiner Meinung nach der auch Herrn PÁLFY bekannte obermediterrane Rhyolittuff sein.* Am untersten Teile des Grabens, unter diesem Rhyolittuff befindet sich zwischen 183—172 m Pyroxenandesit, dessen aufgeschlossene untere 3 m aus Lava die obere 8 m aus Breccie bestehen. Dies ist jener Pyroxenandesit, der in meiner Reihenfolge als tiefstes, von oben drittes Glied der Pyroxenandesite bezeichnet wird.<sup>4</sup>

Der Sóhely-Graben mündet in das Bett des *Völgypatak*. Diesem gegenüber, am rechten Ufer ganz unten finden wir auch Pyroxenandesit. Seiner Lage und seinem makroskopisch-petrographischem Charakter nach betrachte ich auch diesen als zur *tiefsten Pyroxenandesit*-Eruption gehörig, welche aber hier nicht bis 183 m, sondern bis 200 m aufsteigt. Über ihn liegt bis 300 m also in einer Mächtigkeit von 100 m *Rhyolittuff*, der hie und da wieder durch *Pyroxenandesit* bedeckt ist.

Die höchsten Erhöhungen des den Völgypatak von West begleitenden Kammes: der *Kecskehát* (584 m) und *Mogyorós* (495 m) bestehen aus diesem *Pyroxenandesit*. Vom Mogyorós-Gipfel gegen *Újhuta* abwärts steigend, sieht man unter dem Pyroxenandesit des Gipfels, in der absoluten Höhe von 400 m neuerdings den hier ebenfalls cca. 100 m dicken *Rhyolittuff* hervortreten, bei *Újhuta* kommt aber gegenüber dem Forsthause *unter dem Rhyolittuff* wieder *Pyroxenandesit* zum Vorschein.

<sup>3</sup> J. SZÁDECZKY: Das nordöstlich von Sátoraljaújhely zwischen Rudabányácska und Kovácsvágás liegende Gebiet in geologischer und petrographischer Hinsicht. (Földt. Közl. Bd. XXVII. (1897) P. 349—385.)

<sup>4</sup> A. HOFFER: Ibidem p. 10 und 2 u. 3 Profil vom (roten) Plagioklas-Rhyolit rechts befindliche und von Nachzeichner eigenmächtig als „oberer Pyroxenandesit“ bezeichnete Fleck hätte unbezeichnet bleiben sollen.

Im erwähnten, cca. 100 m mächtigen Rhyolittuff fand ich bisher keine Versteinerungen. Auf Grund seines Verhältnisses zu den im Söhelygödör befindlichen Bildungen jedoch, sowie in Anbetracht dessen, dass im östlichen Teile des Gebirges *nur* der durch die Fossilien von Megyer und von Kádás-gödör gut charakterisierte, obermediterrane Rhyolittuff in so mächtigen Dimensionen ausgebildet ist, leite ich den von Újhuta erwähnten Pyroxenandesit ebenfalls von der tiefsten Eruption dieses Gesteines ab, und hoffe, dass sich dieses Urteil später durch Fossilien oder durch die genauen petrographischen Daten der *Rhyolittuffe* vollkommen rechtfertigen lassen wird.

Die Ausrüstung des geologischen Institutes der Universität Debrecen ist mit sehr bescheidenen Mitteln noch im Anfangsstadium, so dass ich erst jetzt werde Gelegenheit haben petrographische Materiale fachgemäss zu bearbeiten, und ich hoffe dann, durch meine Arbeiten gewisse Detailfragen der hier behandelten Lagerungsverhältnisse aufklären zu können.

## PALÄONTOLOGISCHE BEOBACHTUNGEN AUS UNGARN ZU BEGINN DES XVIII. JAHRHUNDERTS.

Von A. KUBACSKA

— Mit zwei Tafeln am Ende des Bandes. —

Ungarn wurde im Laufe des XVII. und XVIII. Jahrhunderts von zahlreichen ausländischen Reisenden aufgesucht. In ihren Werken findet man stellenweise auch paläontologische Aufzeichnungen, die manchmal über sehr bedeutende und wertvolle Beobachtungen eine Rechnung ablegen, wie z. B. einer der Reisebriefe von BRÜCKMANN.<sup>1</sup> Der wolfenbüttler Arzt, E. BRÜCKMANN war im Herbst 1723 über Österreich nach Ungarn gekommen. Seine erste Station war die durch ihr Serviten-Kloster berühmte Gemeinde Loretto,<sup>2</sup> wo er es wahrnahm, daß die Rohsteine der Klostermauer voll von versteinerten Muscheln, Schnecken, Korallen und anderen Seetieren gewesen war.<sup>3</sup> In der Umgebung des benachbarten Kismarton hatte er ebenfalls weiße, fossilienreiche Gesteine gefunden.<sup>4</sup>

BRÜCKMANN war von Kismarton nach Sopron (Ödenburg) gereist, wo er die Fossilien enthaltenden Schichten des sich vor dem Stadttor fortziehenden Hügels untersuchte. Er versuchte in den Schichten auch das Sammeln, aber das leere Gehäuse der kleinen, weißschäligen versteinerten Schnecken war

<sup>1</sup> BRÜCKMANN F. E.: De quibus figuratis Hungariae lapidibus. (Epistola Itineraria XI. cum Tab. I.) Wolfenbüttel. MDCCXXIX.

<sup>2</sup> Loretto (Loretto) Kleingemeinde im Bezirke Kismarton des Komitats Sopron, am Fuße des Leitha-Gebirges. Das Serviten-Kloster des berühmten Wallfahrtsortes wurde im Jahre 1787. von JOSEF. II. aufgehoben, BRÜCKMANN konnte es aber noch 1723 aufsuchen. Das von hieraus beschriebene Gestein wird wahrscheinlich der Leithakalk sein.

<sup>3</sup> „hinc inde referti sunt variis cochlearum, concharum, corallium, aliorumque mariorum corporum petrifactorum innumeris speciebus...“

<sup>4</sup> Eisenstadt. — Auch dieses Gestein konnte der Leithakalk sein.



außerordentlich spröde und deshalb gelang es ihm nur mit schwerer Mühe dieselben aus dem Gestein zu befreien. „Unter den Schnecken lagen in der Gesellschaft anderer kleiner Muscheln<sup>5</sup> unzählige dreieckige Muscheln.“<sup>6</sup> Ein kleines Bruchstück des Gesteins sehen wir in Fig. VII. T. I. dargestellt. Da die in die Figur gezeichneten Fossilien zum Teil die Steinkerne der *Cerithium*-Arten sind, deshalb ist das Gestein ein in der Umgebung von Sopron übrigens allgemeiner Sarmata-Kalkstein. Hie und da kann man noch einige *Cardium*-, oder *Pecten*-Bruchstücke und den Steinkern jener gewissen, kleinen dreieckigen Muscheln(?) unterscheiden.

BRÜCKMANN hatte am folgenden Tage in der Gesellschaft des gelehrten Soproner Gymnasialrektors, JOHANN DECKARD, Rákos aufgesucht.<sup>7</sup> Hier sammelte er in weißfarbigem Gestein, „dessen Stoff aus grobem Sande und aus Kalkstein besteht und von solcher Zusammensetzung ist, als ob es gebrannt wäre,“ die in Fig. VIII. T. I. sichtbaren *Pecten*. „Das Innere des Gesteins ist bogenförmig und gewölbt, von der Wand der Hölchen hängen aber *Pectines* herab.“<sup>8</sup>

„Die versteinerten *Pecten*-Arten sind von verschiedener Größe und reinweiß; die wohlbehaltene und unberührte Schale der Größten ist aber etwas gewölbt.“ BRÜCKMANN hatte das wohlbekannte Gestein von Fertőrákos, den Leithakalk untersucht. Leider, können wir den in Fig. VIII. dargestellten *Pecten*, infolge der Unvollkommenheit der Zeichnung, näher nicht determinieren. Die Rippen der Muschel sind nicht so breit, wie die von *Macrochlamys latissima* BROCC., oder *M. Holgeri* GEIN., aber zahlreicher als die der letzteren; dagegen reihen sie sich bei weitem nicht so dicht aneinander, wie die von *Flabellipecten Leythajanus* PARTSCH. Ihre Schale ist nicht so stark gewölbt, das dieselbe *P. pseudo-Beudanti* DEP. et ROM., oder *P. medius* LAM. (= *aduncus* EICHW.) sein könnte. Am nächsten steht sie noch zu den kleineren Formen von *Amussiopecten gigas* SCHLOTH.

Aus Fertőrákos stammt auch der auf BRÜCKMANN's Tafel in Fig. X. dargestellte *Pecten*; „an dessen vollständig flachen Schale auch die Rippen gerippt sind. Auch die Fig. XII. u. XIII. Taf. I. bewahren die Zeichnungen der versteinerten, dickschaligen *Pecten*-Arten.“ Die *Pecten*-Beschaffenheit dieser ist aber nicht festzustellen, weil sie auch *Cardien* sein können; ihr Wirbel ist teils brüchig, teils unvollständig abgebildet.

„Es kamen auch noch kleinere und größere *Ostrea*-Arten zum Vorschein; die zierliche, weiße Schale der Größeren blieb sogar erhalten“ (s. Fig. IX., XI. T. I.).

<sup>5</sup> „musculorum minorum effigies“. Musculus hatte im übertragenem Sinne auch Muschel bedeutet.

<sup>6</sup> „concharum triangularum“.

<sup>7</sup> Rákos (oder Felsőrákos, Chroisbach). Es ist eine Kleingemeinde im Soproner Bezirk des Kom. Sopron, am Ufer des Fertőtó (Neusiedler-Sees, Lacus Pisonis) unmittelbar an der heutigen österreichischen Staatsgrenze, auf ungarischem Boden. Sein großer Leithakalkbruch war bereits 1628 im Betriebe.

<sup>8</sup> Es sind die eigenen Worte BRÜCKMANN's. Er denkt nicht an die künstlichen Höhlungen der Brechungen, sondern an die oberhalb der Muschelkerne, an der Stelle der sich aufgelösten Muschelschalen gebliebenen, wirklich „gewölbtes“ Hölchen.

Auf BRÜCKMANN's Tafel sind zwei mit IX. bezeichnete Abbildungen, beide stellen aber in der Wirklichkeit *Ostrea*-Reste dar; von ihnen ähnelt die linke der Schale von *Ostrea edulis* L., oder *O. lamellosa* BROCC. Die Fig. XI. wurde aber nicht nach *Ostrea* sp. gezeichnet, sondern sie stellt eine *Venus*-Art (*V. plicata*?), mit aufeinander folgenden breiten Zuwachsstreifen dar.

An derselben Stelle wurde auch jener *Pecten* gefunden, den BRÜCKMANN in einer seiner späteren Abhandlungen besprach.\* Die dichtgerippte, schmälere Zwischenräume aufweisende Darstellung gleicht hauptsächlich *Flabellipecten Leythajanus* PARTSCH. Sein Wirbel ist ein schmalwerdender, nicht breiter, wie der der ebenfalls dichtgerippten, schmalzwischenräumigen *Pecten pseudo-Beudanti* DEP. et. ROM. Seine Rippen breiten sich gegen den Rand nicht flach aus, sondern sie sind abgerundet, wie die der *Flabellipecten Leythajanus* PARTSCH (S. Taf. II. Fig. 1.). Irrtümlich erwähnt HÖRNES in der Literatur des *Pecten* (*Flabellipecten*) *Leythajanus* den XI. Reisebrief BRÜCKMANN's, da die darin beschriebene *Pecten*-Art (Fig. VIII. T. I.) nicht *Flabellipecten Leythajanus*, sondern wie ich es schon oben festgestellt habe: der *Amusiopecten gigas* SCHLOTH. ist. Dagegen hat er vom XXXII. Brief, der *Flabellipecten Leythajanus* behandelt keine Kenntnis.\*\*

Im Jahre 1756 besprach BRÜCKMANN einen dritten, aus Oedenburg (Ordenburg) stammenden *Pecten*. Von seinen Abbildungen ist diese, den *Amusiopecten gigas* SCHLOTH. darstellende, die beste.\*\*\* (S. Taf. II. Fig. 2.)

DECKARD, der ein leidenschaftlicher Botaniker war, hatte früher in der Umgebung von Sopron auch Holzopal-Stücke gefunden und von diesen überreichte er dann einige BRÜCKMANN. „Die Farbe des versteinerten Holzes ist braun, seine Härte ist aber der des Jaspis gleich, so daß es DECKARD zum Schleifen seines Papiermeßers verwendete (s. Fig. I., II. Taf. I.).“

Das III. Bild der Tafel I. ist die Abbildung einer *Melanopsis*-Art, die man bei „Matzendorff“ warscheinlich in pontischen Schichten fand.<sup>9</sup>

\*

Jene Fossilien, die BRÜCKMANN nachher besprach, hatte nicht er selbst gesammelt. „Die Quelle zu Nagyvárad (Gross-Wardein)<sup>10</sup> hatte jene *Turbiniten*<sup>11</sup> und kleinen Schnecken ausgeworfen, die in Fig. V. und VII. zu sehen sind. Der Boden der Umgebung des Badeortes ist voll von solchen Schnecken, aus dem sie in großen Maßen mit geringer Mühe herausgegraben werden. Es sind nicht Fossilien, sondern weißcalzinierte, im Inneren mit schwarzer Erde

\* Memorabilia musei Ritteriani. (Epistola Itineraria XXXII. pag. 6—7 Tab. I. Fig. VIII.) Wolfenb. MDCCXXXIV.

\*\* HÖRNES: Die fossilen Mollusken des Tertiaer-Beckens von Wien. (Abhandlungen der k. k. Geologisch. R. A. IV. Taf. 63. Fig. 7.) Wien, 1870.

\*\*\* Memorabilia Austriaca (Epistola Itin. XXVI. Cent. III. pag. 318. Tab. IX.) Bruns-viga. MDCCCLVI. „Ex arena Ordenburgi pectinitae variae magnitudinis, testis suis naturalibus, cum vel sine operculis firmiter adhuc adhaerentibus & clausis, tecti statis ponderosi protrahuntur; cavities arena alba, lapidis instar Compacta, dura, repleta.“

<sup>9</sup> Im Text: „cochleam“.

<sup>10</sup> „Quas thermæ Gross-Waradeinenses cum aqua simul eructant.“

<sup>11</sup> Im Text: „turbines & cochleas minores albas calcinatas...“

ausgefüllte Schneckengehäuse.“ Es ist zweifellos, daß in diesen etlichen Zeilen, die auch durch die Abbildung unterstützt werden, von den aus Nagyvárad auch noch heutzutage wohlbekannten Pliozän-*Melanopsis* die Rede ist. Der schwarze Humus konnte natürlich das leere Gehäuse der in großer Maße nachträglich in denselben geratenen Schnecken ausfüllen. Aus Siebenbürgen stammt ferner die in Fig. IV. dargestellte „braune und harte Schnecke,“ jedoch ohne nähere Angabe des Fundorts; sie ist der Steinkern einer *Natica*-Art aus dem Eozän.<sup>12</sup>

Schließlich erwähnt noch BRÜCKMANN einige solche Fossilien, die er nicht mehr abbilden ließ; so z. B. die aus „dem ungarischen und siebenbürgischen Karpathen stammenden versteinerten *Echinodermen*,<sup>13</sup> die versteinerten Linsen aus Liptó (Liptau), welch letztere unter der Lupe als kleine, rundförmige Schnecken hervortreten, die an ihren unteren und oberen Schalen mit freiem Auge kaum wahrnehmbar geschichtet sind“. Er gedenkt auch der Geldsteine (Lapides Nummales), die „obgleich sie Versteinerungen sind, nicht als Raritäten betrachtet werden können.“<sup>14</sup>

\* \*

Nach meiner Kenntnis erwähnt in der ungarischen Literatur die oben besprochene Abhandlung von BRÜCKMANN zuerst solche versteinerten Pflanzen und wirbellose Tiere, die auch abgebildet wurden. Aus der Zeit vor 1800 haben wir nur wenig ähnliche Arbeiten, wie z. B. FICHTEL's Werk, mit seinen schönen und getreu ausgeführten Tafeln, ferner die aus einigen Seiten bestehende Abhandlung über die *Congerien* des „Blattensees“ von BARTSCH.<sup>16</sup> Dem klassischsten Beispiel für getreue Abbildung und Beschreibung der ungarischen Fossilien begegnen wir in FICHTEL's erwähnter Arbeit. Die Stiche BRÜCKMANN's sind auch in Anbetracht der Entstehungszeit ziemlich schwach gelungen und übereilt. Der Stecher hatte zur Widerspiegelung der Details nicht genug Sorgfalt verwendet. Auf Grund der Zeichnungen FICHTEL's<sup>17</sup> konnten die späteren Forscher gutcharakterisierte Arten aufstellen, während man in BRÜCKMANN's Abbildungen nur das Genus, und oft nicht einmal dieses erkennen kann.<sup>18</sup>

<sup>12</sup> „elegantissimus cochleites“.

<sup>13</sup> „Echinites“.

<sup>14</sup> „lentes lapidae...nihil aliud sunt, quam parvae conchulae bivalves rotundae...“

<sup>16</sup> Bemerkungen über den Blattensee. (Ungarisches Magazin. vol. II. pag. 129.) Pressburg, 1782.

<sup>17</sup> DESHAYES stellt auf Grund der FICHTEL'schen Abbildung (Tab. I. Fig. 4.) die *Pectunculus Fichteli* Art auf (Traité élémentaire...II. pag. 330.), die heutigen *Axinea Fichteli* DESH.

<sup>18</sup> Natürlich müßen seine von den ungarländischen Wirbeltierfossilien verfertigten und auf uns gebliebenen Stiche einer anderen Beurteilung unterzogen werden (Epist. Itinerraria LXXVII. 1739.).



## NEUE MINERALVORKOMMEN IM GERECSÉ-GEBIRGE.

Von J. VIGH.

Der Nordrand des Gerecsé Gebirges ist gegen die Donau von einer grossen Bruchlinie begrenzt, welche von den in einer geraden Linie verlaufenden steilen Hängen markiert wird. In dem Pliocän-Pleistocän sind entlang dieser Bruchlinie wasserreiche Quellen hervorgebrochen. Das Ablagerungsmaterial dieser Quellen bilden jene weitreichenden, mächtigen Süsswasserkalke, die bei Mogyorós, Piszke, Süttő, Neszmély, Dunaalmás etc. vorkommen, wo sie seit langer Zeit für Bauzwecke gebrochen werden.

Diese Quellen waren — gleich den bei Esztergom gegenwärtig noch aufsteigenden — auch warme, ja sogar heisse Quellen. Sie kamen nicht nur dort zum Vorschein, wo wir heute die grossen Süsswasserkalkablagerungen vorfinden, sondern auch an Stellen, wo von der Erosion nur mehr kleine Reste der Kalke, eventuell sogar nur die mit Quellenablagerungen ausgefüllten Spalten zurückgelassen wurden.

Darauf verweisen jene *Barit-* und *Markasit-Vorkommen*, welche ich während der letzten Jahren in den Spalten und Höhlungen entlang der Bruchlinie auftretenden, mesozoischen Kalke entdeckte.

Von der W-Seite des Nagypisznice-Berges erwähnte K. KULCSÁR<sup>1</sup> im Jahre 1913 nadelförmige *Aragonitkristalle*. Ich selbst habe vor Jahren im Pocköer Steinbruch bei Piszke aus den Spalten des mittelliassischen Kalkes kleine, dünntafelige, zertrümmerte *Baritkristalle* gesammelt. Im September d. J. haben wir gelegentlich einer Excursion in Gesellschaft der Nürnberger Höhlenforscher H. CRAMER und H. KOLB in dem Steinbruch von Sárkányluk bei Lábátlan in einer Höhlung des unterliassischen Kalkes dünnplattige, weisse Baritkristalle gefunden, wo der Barit die erste, der dieselben überziehende weisse Calcit die zweite Generation darstellt. Dies deutet gleichfalls auf die in der Zeit erfolgte Abkühlung des Wassers hin.

Gelegentlich des Ausfluges des Höhlenforscher-Kongresses nach Bajót fand H. CRAMER in dem 24 M. tiefen Schacht des Bajóter Öregkö eine mit Baritkristallen inkrustierte Nische. Die Kristalle sind gelbe, durchscheinende Tafeln cc. 2  $\frac{m}{m}$  dick und 10—15  $\frac{m}{m}$  lang, sie gleichen den vom Kleinen-Svaben-Berge bei Budapest herstammenden Kristallen.

In den kleinen Höhlungen des unterliassischen Kalkes im Tölgyhátér Steinbruche bei Piszke finden sich kleine *Markasit-Nester*. Im Jahre 1924 fanden die Arbeiter ein Markasitnest, dessen Material eine Zille erfüllte. Mit MÁRTON LÖW konnten wir von dem Markasitfunde nur mehr kleine Trümmer retten. In diesen sind kleine Kristalle — anscheinend Kombinationen der Pyramide und des Pinakoids zu beobachten.

<sup>1</sup> KULCSÁR: Die Mittelliassischen Bildungen des Gerecségebirges Földt. Közl. Bd. XLIV. 1914. p. 155.

In einigen Horizonten des liassischen und malm Kalksteines kommen *Pyrit hexaeder* zerstreut vor, die stark limonitisiert sind. Sie erreichen sogar die Grösse von 1—1.5 cm.

Die verschiedenen Kombinationen der Calcite des Gebirges beschrieb vor längere Zeit Z. v. TOBORFFY.<sup>2</sup> In den Spalten des Neokom Mergels, welcher in dem linksseitigen Bruche des Nyagdatales aufgeschlossen ist, finden sich Calcit-Kristalle in der Grösse von 5—10  $\frac{m}{m}$ , welche die Kombination des Kanonenspates aufweisen, welche TOBORFFY nicht erwähnt hat.

Manuskript eingegangen im Juni 1927.

---

<sup>2</sup> Z. v. TOBORFFY: Adatok a magyar Calcitok ismeretéhez. (Daten zur Kenntnis der ungarischen Calcite.) (Nur ungarisch.) Protokollauszug Földt. Közl. Bd. XXXV. 1905. S. 501.

---

## BESPRECHUNG.

A. HOFFER: *Die inneren Kräfte der Erde* (ungarisch) „Gaea Bücher“, Bücher der Erde, des Lebens und der Wissenschaft (ungarisch). Redig. v. Prof. R. MILLEKER. No. 5—6. 222 Seiten, 31 Figuren. Preis P 3.50.

Das geschickt zusammengestellte Büchlein umfasst 5 Kapitel: I. Das Innere unserer Erde. II. Der Vulkanismus. III. Orogenesis. IV. Epirogenesis. V. Die Erdbeben. Verfasser beschreibt die bekannten Erscheinungen gründlich und nach moderner Auffassung. Sein Schreiben ist für den Leser immer interessant und leicht verständlich. Er unterlässt möglichst keine Gelegenheit sich auf ungarische Beispiele und einheimische Verhältnisse zu berufen. Es ist hervorzuheben, dass Verfasser viele neue, meistens sehr treffende, ungarische termin technici einführt.

Das Büchlein gibt also eine gute, klare Zusammenfassung der Kenntnisse, die sich nach dem heutigen Stand der Wissenschaft auf die Erklärung der tätigen Kräfte des Erdinneren beziehen. Da es auch die wichtigste Fachliteratur angibt, ist es eine sehr wertvolle, lehrreiche Lektür für Studierende, Fachleute und Gelehrte. Es wäre sehr wünschenswert, dass die „Gaea“ noch viele ähnliche naturwissenschaftliche Bücher ausgäbe.

E. Noszky.

## GESELLSCHAFTSANGELEGENHEITEN.

### I. Generalversammlung.

Auszug aus dem Protokoll der am 1. Februar 1928. abgehaltenen: LXXVIII. ordentlichen Generalversammlung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft.

Vorsitzender: B. MAURITZ. Anwesend: 38 Mitglieder und 33 Gäste.

Vorsitzender eröffnet mit dem ungarischen Credo die Generalversammlung und hält nach Erledigung der administrativen Mitteilungen seine (hier im verkürzter Wiedergabe folgende) Eröffnungsrede:

„Verehrte Generalversammlung!

Im verflossenen Jahr wurde unsere Gesellschaft von einem schweren Schicksalschlag nach dem anderen getroffen. Wir haben fünf Ehrenmitglieder verlohren: A. v. KOCH, F. SCHAFARZIK, I. v. DARÁNYI, G. TSCHERMAK und P. GROTH, deren Verdienste in besonderen Denkreten gewürdigt werden. Auch in Z. v. TOBORFFY haben wir ein Mitglied verlohren, von dem wir noch vieles in diesem Leben erwartet hätten.

Wir müssen unsere Arbeit mit erhöhter Energie fortsetzen, um den Verlust unserer Besten ersetzen zu können.

Aber auch erfreuliche Ereignisse brachte uns das verflossene Jahr. Das verwaiste Lehramt weiland Prof. SCHAFARZIK's am Politechnikum fand in unserem Mitglied A. VENDL einen würdigen Erben. Die kompetenten Faktoren fanden die einzig richtige Lösung, als sie dieses Lehramt A. VENDL zuteilten. Ich begrüße ihn hier aus diesem Anlass in Namen unserer Gesellschaft auf das wärmste.

Unser Mitglied P. ROZLOZNIK wurde von der Ungarische Akademie der Wissenschaften in die Reihe ihrer korrespondierenden Mitglieder aufgenommen. Diese Auszeichnung wurde einem wirklich würdigen Fachmann der Geologie zuteil.

Das Personal der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt erfuhr eine erfreuliche Zunahme. Durch die Ernennung unserer Mitglieder E. SCHERF und Gy. RAKUSZ wurde die Anstalt mit Arbeitskräften bereichert, deren bisherige Tätigkeit zu den schönsten Hoffnungen berechtigt.

Unsere Geologen waren auch im verflossenen Jahr unermüdlich tätig. Die Tiefbohrungen am Alföld brachten endlich auch das Erdgas an die Oberfläche.

Wir können mit Freude konstatieren, dass die ungarischen Fachleute jetzt auch schon ausserhalb unseres Landes gesucht werden. H. v. BÖCKH spielt seit Jahren eine leitende Rolle im fernen Ausland, L. v. LÓCZY forscht im Auftrag einer ausländischen Gesellschaft auf der Insel Celebes nach Erdöl, D. PEKÁR und J. FEKETE verschafften der ungarischen Wissenschaft mit dem Eötvös-Pendel die Anerkennung des Auslandes, Gy. RAKUSZ repräsentierte auf dem in Holland abgehaltenen Karbon-Kongress in würdiger Weise die ungarische Geologie.

Unsere Palaeontologen kamen gelegentlich des im Laufe des vorigen Jahres in Budapest getagten internationalen Zoologenkongresses zum Wort.

Im internen Leben unserer Gesellschaft brachte die letzte Zeit zwei wichtige Änderungen.

Die *Fachsektion für Höhlenforschung* löste sich als solche auf, und es trat an ihre Stelle eine selbständige *Höhlenforschende Gesellschaft*, die schon im September des ver-



flossenen Jahres ein eklatantes Zeichen ihrer Lebensfähigkeit geben konnte, indem sie Hand im Hand mit den österreichischen und deutschen Höhlenforschern in unserer Hauptstadt einen Kongress mit reichem Programm veranstaltete und den ausländischen Gästen die interessantesten Höhlen unseres Landes zeigte.

Unsere *Fachsektion für Hydrologie* findet in ihrer neuen Führern volle Garantie dafür, dass zukünftig auch im Gebiete dieser Disziplin ein reges Leben herrschen wird.

Ich kann meine Eröffnungsrede unmöglich schliessen, ohne die ältesten und treuesten Mitglieder unserer Gesellschaft zu begrüßen, namentlich unser Ehrenmitglied L. ROTH von TELEGD, den Nestor der ungarischen Geologen, der seit 58 Jahren Mitglied unserer Gesellschaft ist, ferner unser Ehrenmitglied L. v. ILOSVAY und unser ordentliches Mitglied G. THIRRING, die beide seit 45 Jahren die unsrigen sind. Gott gebe, dass wir sie noch recht ange in unserem Kreise begrüßen dürfen!

Hiemit eröffne ich die 78. ordentliche Generalversammlung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft!“

Vorsitzender legt sodann dem Plenum den Vorschlag des Ausschusses bezüglich der Erwählung K. ZIMÁNYI's, Baron F. NOPCSA's und M. v. PÁLFY's zu Ehrenmitgliedern vor. Der Vorschlag wird angenommen und die Wahl erfolgt einstimmig, mit grosser Begeisterung.

Vorsitzender gibt bekannt, dass durch die Wahl der Ehrenmitglieder drei Plätze im Ausschuss frei wurden, die mit den Mitgliedern besetzt werden, die gelegentlich der letzten Wahl die meisten Stimmen erhielten, namentlich: P. TREITZ (31), D. PANTÓ (27) und Gy. RAKUSZ (23). (Wird zur Kenntnis genommen).

Hierauf hält Vizepräsident A. LIFFA seine Gedenkrede über das Ausschussmitglied Z. v. TOBORFFY, dann K. ROTH von TELEGD über F. SCHAFARZIK, G. v. LÁSZLÓ über I. v. DARÁNYI, B. MAURITZ über G. TSCHERMAK und P. GROTH.

Vorsitzender verliest hierauf die an den Kultusminister GRAFEN. K. KLEBELSBERG gerichtete Adresse des Ausschusses, worin ihm die Gesellschaft ihr volles Vertrauen bezüglich seiner wissenschaftlichen Pläne und deren Ausführung entgegenbringt.

Nach einer kurzen Erholungspause fordert der Vorsitzender den Sekretär zur Verlesung seines Berichtes über die Tätigkeit der Ungarischen Geologischen Gesellschaft im Jahre 1927 auf (wovon das wesentlichste in verkürzter Wiedergabe folgt).

Geehrte Generalversammlung! Gestatten Sie mir einen kurzen Rückblick.

Seit langen Jahren haben wir es nun wieder so weit gebracht, dass der vorigjährige, fLVII. Band unserer Zeitschrift Földtani Közlöny in zwei Heften erscheinen konnte. Das Heft 1—9 wurde noch im Dezember expediert, Heft 10—12 ist ebenfalls bereits fertig und gelangt nächste Woche zur Versendung.

Im Laufe des Jahres 1927 wurden insgesamt 8 Fachsitzungen abgehalten, wobei 28 Redner mit 31 Vorträgen figurierten. Hievon waren:

1. Vorträge geologischen Inhalts . . . . 10, davon 2 hydrogeol.
2. „ paläontologischen Inhalts . . . 7.
3. „ petrographischen „ . . . . 4.
4. „ mineralogischen „ . . . . 6.
5. Referate über Kongresse . . . . . 3.
6. Rezension . . . . . 1.

Je zwei Vorträge hielten: K. EMSZT, Gy. ÉHIK, E. LENGVEL, Gy. VIGH.

Je einen: E. ENDRÉDY, A. FÖLDVÁRY, R. HOJNOS, M. KRETZOI, A. KUBACSKA, E. KUTASSY, L. v. LÓCZY, I. MAJER, J. NOSZKY, M. v. PÁLFY, F. PAPP, F. PÁVAY-VAJNA, Gy. RAKUSZ, R. REICHERT, I. v. SÜMEGHY, L. STRAUZ, T. SZALAY, Zs. v. SZENTPÉTERY, K. ROTH von TELEGD, M. TOMPA, M. VENDI, T. ZELLER, V. ZSIVNY.

An die Mehrzahl der Vorträge knüpften unsere Mitglieder Reflexionen und in zahlreichen Fällen entwickelte sich eine lebhafte Diskussion, wodurch alle, eventuell noch zweifelhaften Fragen von mehreren Seiten beleuchtet und geklärt wurden.

Der Ausschuss hatte im verflossenen Jahre 8 Sitzungen.

In der Anzahl unserer Mitglieder brachte dieses Jahr keine bedeutsame Änderung. Zur Aufnahme meldeten sich 10 neue Mitglieder, die auch alle angenommen wurden, namentlich:

- F. FELLNER jun., Stud., Budapest.
- J. FINKEY, Prof., Sopron.
- T. GEDEON, Chemiker, Budapest.
- J. GERŐ, Chefbergingenieur, Salgótarján.
- 5 A. GINZERY, Hauptmann. Pécs.
- Astrophys. Observat. d. Konkoly-Stiftung*, Budapest.
- A. PÉCELI, Bergingenieur, Rudabánya.
- F. SCHREIER, Lehramtskand., Budapest.
- T. TAKÁTS, Assistent am Politechn., Budapest.
- 10 *Váci Kőszénbánya A. G., Vác.*

Im verflossenen Jahr meldeten 7 Mitglieder ihren Austritt aus der Gesellschaft.

Ich schliesse meinen Bericht mit der traurigen Meldung, dass uns der Tod im verflossenen Jahr 11 Mitglieder entrafte:

- I. v. DARÁNYI, wirkl. Geheimrat, Ehrenmitglied, Budapest,
- O. EISELE, Chefbergingenieur, Salgótarján,
- P. GROTH, Prof., Ehrenmitglied, München,
- P. HOITSY, Publizist, Budapest,
- 5 A. v. KOCH, Prof., Ehrenmitglied, Budapest,
- J. KUNCZ, Gutsbesitzer, Budapest,
- F. SCHAFARZIK, Prof., Ehrenmitglied, Budapest,
- H. v. SZEMERE, Gutsbesitzer, Gomba,
- Z. v. TOBORFFY, Priv. Dozent, Budapest,
- 10 G. TSCHERMAK, Prof., Ehrenmitglied, Wien,
- G. WIEGNER, Bergwerkdirektor, Budapest.

Wir werden das Andenken unserer hingeschiedenen Mitglieder pietätvoll und treu bewahren!

Nachdem die Generalversammlung diesen Bericht des Sekretärs zur Kenntnis nahm, verlas ebenderselbe auch seinen Bericht über die *Fachsektion für Hydrologie*, der gleichfalls zur Kenntnis genommen wurde. Es folgte hierauf der Bericht der Kassaprüfungskommission, laut welchem die Einnahmen der Gesellschaft in 1927 insgesamt 7770 P 83 f, die Ausgaben 6816 P betrugen. Die Kommission hatte die Kasse in Ordnung befunden, worauf die Generalversammlung dem Kassamführer Entlastung erteilte und der Kommission für ihre Arbeit dankte. In die Kassaprüfungskommission wurden für 1928 neuerdings E. v. MAROS, E. TIMKÓ und Gy. WESZELSZKY erwählt.

Zum Schluss gibt der Sekretär das Budget für 1928 bekannt (wird angenommen) worauf der Vorsitzende die Generalversammlung schliesst.

## II. Fachsitzungen.

4. Januar 1928.

- 1. A. KOCH: Über das moderne mineralogische Museum.  
Zum Thema sprachen: E. NOSZKY, K. ZIMÁNYI, B. MAURITZ, A. LIFFA und G. v. LÁSZLÓ.
- 2. M. LÖW u. L. TOKODY: Beiträge zur Kenntnis der Mineralien von Nagybánya und Borpatak (s. S. 212.).
- 3. A. HOFFER: Einige Worte über die Lagerungsverhältnisse der Eruptivgesteine im Tokajer-Gebirge (s. S. 232.).  
Zum Thema sprach: M. v. PÁLFI.

4. L. BENDA: Neue Fundstellen der Pikermi-Fauna im Kom. Vas.  
Zum Thema sprach: J. v. SÜMEGHY.

7. März 1928.

1. J. TUZSON: Daten zur Kenntnis der Wälder im Pleistozän der Ung. Tiefebene.  
2. E. SCHERF: Daten zur Kenntnis des Pleistozäns der Ung. Tiefebene.  
Zum Thema sprachen: E. v. CHOLNOKY, J. v. SÜMEGHY, S. PINKERT.  
3. N. KRETZOI: Säugetier-paläontologische Daten zur Stratigraphie des ungarischen Tertiärs u. Quartärs.  
Zum Thema sprachen: S. v. SZENTPÉTERY, O. KADIC, J. ÉHIK.

11. April 1928.

1. J. ÉHIK u. T. SZALAI: Über einen hauenzähnigen Urelefantfund in der Umgebung von Salgótarján.  
Zum Thema sprach: M. v. PÁLFY.  
2. E. SCHERF: Über die hydrothermale Metamorphose des Dolomits im Budaer-Gebirge und über die dynamometamorphen Umwandlungen der Dolomiten der Schweizer-Alpen.  
Zum Thema sprachen: M. v. PÁLFY, B. MAURITZ, S. v. SZENTPÉTERY, T. GEDEON P. ROZLOZNIK.

2. Mai 1928.

1. V. ZSIVNY: Über die FEDOROFF'sche Methode mit besonderer Rücksicht auf die Bestimmung der Plagioklase.  
Zum Thema sprachen: MIKLÓS VENDL, B. MAURITZ.  
2. T. TAKÁTS: Daten zur Kenntnis der Andesite des Dunazug-Gebirges.  
Zum Thema sprach: B. MAURITZ.

6. Juni 1928.

Ausflug. Marschroute: Lukasbad — Budaer-Zementfabrik — Buda-Ujlaker-Ziegelfabrik und deren Umgebung. Führer: M. v. PÁLFY und St. FERENCZY.

7. November 1928.

1. S. v. SZENTPÉTERY und K. EMSZT: Petrochemische Daten aus der Gegend von Szarvaskő (s. S. 216.).  
Zum Thema sprachen: B. MAURITZ, M. v. PÁLFY.  
2. L. BOGSCH: Die Hipparionen der Báraczháza-Höhle bei Csákvár. — Vorgelegt von O. KADIC (s. S. 223.).

5. Dezember 1928.

1. H. HORUSITZKY: Über die hidrogeologischen Verhältnisse der Umgebung des Béke-Platzes (im VI. Bezirk von Budapest.) (s. S. 230.).  
Zum Thema sprach: BR. FR. NOPCSA.  
2. A. ENDRÉDY: Über die chemischen Vorgänge der sogenannten „lateritischen“ Verwitterung.  
Zum Thema sprachen: ALADÁR VENDL, St. KÜHN.  
3. F. HORUSITZKY und N. KOCH: Mineralogie und Geologie für die V. Klasse der Realschulen. (Besprechung) von T. ZELLER.  
Zum Thema sprach: B. MAURITZ.

### III. Ausschussitzungen.

Am 4. u. 25. Januar, 7. März, 11. April, 2. Mai, 7. November, 5. Dezember.



# BIBLIOGRAPHIA GEOLOGICA HUNGARIAE.

## *Supplementum bibliographiae annorum ultimarum.*

- ATANASIU, JON.: Zacamintele de lignit din basinul pliocenic dela Borsec. [Stud. Tehn. si Econ. III—3. Inst. Geol. al Roman.] Bucuresti, 1924.
- BENDA LÁSZLÓ, ifj.: A teremtés országútján. Életképek a Föld és az élet történetéből. Szombathely, 1926.
- BUJOR, JON.: Studiul petrografic si tehnic al rocei de trass dela Bocs-Romana. [Memor. Acad. Rom. Sect. Stiint. Ser. 3. I.] Bucuresti, 1923.
- CANU, F. & R. S. BASSLER: Contribution à l'étude des Bryozoaires d' Autriche et de Hongrie. [Bull. Soc. Géol. Fr. Sér. 4. XXIV.] Paris, 1924.
- DORNYAY BÉLA: Tata-Tóváros hőforrásai és közgazdasági jövőjük. — Tata, 1925.
- HOMOR IMRE: Az Esztergomban végzett geológiai vizsgálatokról. [Eszterg. Évlap. I.] Esztergom, 1926.
- HUENE, F.: Gondwana-Reptilien in Südamerika. Gondwana hüllők Délamerikában. [Palaeontol. Hung. II.] Budapest, 1926.
- HYNIE, O.: Le Flysch des environs du col de Dukla (versant Slovaque). [Sborn. Stat. Geol. Ust. Cesk. Rep. V—I.] Praha, 1925.
- — & O. KODYM: Geologické pomery okoli lázni Trecenskych Teplic na Slovensku. = La géologie des environs de Trecenské Teplice-les-Bains en Slovaquie. [Sborn. Stat. Geol. Ust. Cesk. Rep. VI.] Praha, 1926.
- JEKELIUS, E. & J. ATANASIU: Transilvania si Banatul 1 : 1,500.000. [Atl. Fiziogr. si statist. al Romaniei, Atl. geol.] Bucuresti, 1926.
- KETTNER, R. & O. HYNIE: Études tectoniques dans les environs de Motycky et de Jelence en Slovaquie. [Bull. Intern. XXV.] Praha, 1925.
- — & O. KODYM: Report on the geological investigations in the Flysch territory surrounding Medzilaborce. [Sborn. Stat. Geol. Ust. Cesk. Rep. V—I.] Praha, 1925.
- KOCH SÁNDOR: Whewellitkristályok Kapnikbányáról. [Math. Termt. Értes. XLII.] Budapest, 1925. = Whewellitkristalle von Kapnikbánya. [Zschr. f. Krist. LXIII.] 1926.
- — A felsőbányai andoritról. [Annales Mus. Nat. Hung. Kol. XXIII. p. 263.] Bp.
- — Bournonit von Óradna. Ibid p. 395.
- KODYM, O. & A. MATÉJKA: Le mésozoïque de Belá, dans la région bordière Est du bassin du Turiec en Slovaquie. Preliminary report on the Neogene of the basin of Turiec in Slovakia. [Bull. Intern. XXV.] Praha, 1925.
- KORMOS TIVADAR: Az ősember világa. Budapest (Termt. Társ.) 1926.
- LAMBRECHT KÁLMÁN: A százszentdős őseletudomány. [Új Magy. Szemle, IV.] Budapest, 1921.
- LENGVEL E.: A tokaji Nagyhegy rhyolithos és andesites kőzetei. [A debreceni Tisza István Tud. Társ. Honism. Bizotts. Kiadv. II. k. 4. f.] Debrecen, 1926.
- — Die andesitischen und rhyolithischen Gesteine des Tokajer Nagyhegy. Ibidem 1926.
- MACHATSCHKE, FR. & M. DANZER: Geologische u. morphologische Beobachtungen in d. Westkarpaten. [Lotos, LXXII.] Praha, 1924.
- MATEJKA, A.: Predbežná zpráva o geologickém mapování v okolí Ruzomberka na Slovensku. Communication préliminaire sur les résultats du levé de la carte géologique des environs de Ruzomberk en Slovaquie. [Vestn. Stat. Geol. Ust. Cesk. Rep. I.] Praha, 1925.

- MÖCKEL KONRÁD: Hornblendegesteine aus der Umgebung der „Hohen Rinne“. [Verh. Mitt. Siebenb. Ver. Nat. LXXI II.] Hermanstadt, 1921.
- MÜLLER, L.: *Crocodylus Siamensis* Schneid. u. + *Crocodylus ossifragus* Dubois. = *A Crocodylus Siamensis* Schneid és a *Crocodylus ossifragus* Dubois. [Palaeont. Hung. I.] Budapest, 1923.
- PAZÁR ISTVÁN: A magyar földgáz kutatásának kérdésehez. Schafarik F. pótlásával. = Zur Frage d. ungarischen Erdgasforschung. M. Zusatz v. F. Schafarik. [Földt. Közl. LVI.] Budapest, 1926.
- PETRBOK, J.: La stratigraphie et les mollusques de la terrasse pleistocène du Danube près de Parkan. [Bull. Intern. XXV.] Praha, 1925.
- — : Mékkysi slovenských travertinu, II. = Mollusques des travertins de la Slovaquie. II. [Sborn. Stat. Geol. Ust. Cesk. Rep. VI.] Praha, 1926.
- RABOWSKI, F.: Les recherches géologiques dans la Basse Tatra et les montagnes de Zips-Gömörer en rapport avec le problème des nappes subatériques. [Panstw. Inst. Geol. Pos. Nauk. XIV.] Warszawa, 1926.
- ROTH-FUCHS, G.: Erklärende Beschreibung d. Formen d. Leithagebirges. [Geogr. Jahresber. a. Österr. XIII.] Wien, 1926.
- THALMANN, H.: Einige Harpoceraten aus d. Toarcien des Királyerdő, Bihargebirge, Rumänien. [Mitt. Naturw. Ges. XVI/VIII.] Bern, 1923.
- TOKODY LÁSZLÓ: Über zwei neue Persistenzwerte. [Zschr. f. Krist. LXIV.] 1926.
- — : A kristályok belső szerkezete. [Technika.] 1926.
- — : A magyarországi cerusszitek kristálytani monografiája. [Math. és term. Közl.] 1926.
- — : Kristallografische Monographie d. ung. Cerussite. [Zeitschr. für Krist. LXIII.] 1926.
- TOKODY LÁSZLÓ & LIFFA AURÉL: Beiträge zur krist. Kenntnis des Atakamits. [Centralblatt f. Min.] 1926.
- ULRICH, F.: Cristallographie de la vivianite de Rodna vecche. [Bull. intern. XXV.] Praha, 1925.
- VAVRINECZ GÁBOR: Az első magyarországi pisanit. = Das erste Pisanit aus Ungarn [M. Chem. Folyóir. XXXII.] Budapest, 1926.
- VENDL ALADÁR: A Magyar Tudományos Akadémia tagjainak hatása az ásványtan és kőzettan fejlődésére hazánkban. — Budapest, 1926.
- — : Alkáliközetek Anina és Stájerlak környékén. = Alkaligesteine in d. Umgebung von Anina u. Stájerlak (Banat). — [Math. Term. Ért. XLIII.] Budapest, 1926.
- VENDL MÁRIA: A tarpai Nagyhegy hiperszténandezitje. — Über den Hypersthenandesit des Nagyhegy von Tarpa [Ann. Mus. Nat. Hung. XXIII.] Bp. 1926.
- VESELY, V.: Chemicky a fisikálne-chemicky vyzkum minerálnihô pramene Salvator v Lipovcich u. Presova. = Étude chimique et physicochimique de la source minérale Salvator à Lipovce près Presov. [Sborn. Stat. Geol. Ust. Cesk. Rep. VI.] Praha, 1926.

### *Bibliographia annorum 1927-1928.*

- BALOGH ERNŐ: Kristallzwillinge u. andere regelmässige Verwachsungen des Pseudobrookit vom Aranyer Berg. [Verh. & Mitt. Siebenb. Ver. Nat. LXXVII.] Hermannstadt, 1927.
- BANDAT HORST: Die geologischen Verhältnisse d. Umgebung von Valona (Vlorë) in Albanien [Földt. Szemle I—1.] Budapest, 1927.
- BÁNLAKY GÉZA: A budapesti fürdők és ásványos vizek története és gazdasági viszonyai. = Die geschichtlichen u. wirtschaftlichen Verhältnisse d. Budapester Mineralquellen. [Hidrol. Közl. IV/VI.] Bp. 1928.
- BÁRÁNY LÁSZLÓ: A siroki tufapiramisok. [Földr. Közlem. LV.] Bp. 1927.
- BENDA LÁSZLÓ, ifj.: A baltavári őslénytani ásatások 70-éves története 1856—1926. = Neuere Daten z. Kenntnis des pontischen Säugetierlagers von Baltavár (Com. Vas) in West-Ungarn. = The history of the palaeontological excavations at Baltavár in the course of seventy years 1856—1926. — Szombathely (Vasvárm. Múz. Kiadv.) 1927.

- BENDA LÁSZLÓ IFJ.: Újabb pikermi-i típusú lelőhelyek Vasvármegyében. — Neue Fundorte vom Pikermi-Typus im Kom. Vas. [Vasvárm. Múz. Termr. Oszt. Évi jel.] Szombathely, 1928.
- — A szentvidi prehisztórikus település geológiai megvilágításban. — Die prähistorische Siedlung von Velemszentvid in geologischer Beleuchtung. [Vasvárm. Múz. Termr. Oszt. Évi jel.] Szombathely, 1928.
- — : Ősvízrajzi kutatásaim matematikai rendszere. — Die mathematische Grundlage meiner palaeohydrographischen Studien. [Vasvárm. Múz. Termr. Oszt. Évi jel.] Szombathely, 1928.
- — : Ősemberi kannibállelet Rábapüspökiben. — Ein prähistorischer Kannibalenfund bei Rábapüspöki. [Vasvárm. Múz. Termr. Oszt. Évi jel.] Szombathely, 1928. — Termt. Közl. LX.] Bp. 1928.
- BODA ANTAL: A sopronkörnyéki szarmata üledékek sztratigrafiai helyzete. [Bány. & Koh. Lap. . LX.] Bp. 1927.
- — : A brennbergi szénelőfordulás és a mediterrán tenger sopronkörnyéki üledékeinek sztratigrafiai helyzete. [Bány. & Koh. Lap. LX.] Bp. 1927.
- — : Clemmydopsis soproniensis n. g. n. sp. aus der unteren pannonischen Stufe von Sopron in Ungarn. [Centralbl. f. Min. Geol. Pal. 1927—B.] Stuttgart, 1927.
- BOKOS ÁDÁM: Paleogén Castalia-rhizoma-fosszília hazánkából. — Eine ungarische paleogene Castalia-Wurzelstock-Fossilie. [Földt. Közl. LVI.] Bp. 1927.
- — : A magyarországi pleisztocén problémái. — Les Problemes du Pléistocene de Hongrie. [Földr. Közlem. LVI.] Bp. 1928.
- BUCHTALA J.: Der Geysir von Herlány. Einheitliche Erklärung d. verschiedenen Geysirphänomene. [Zschr. f. Prakt. Geol. XXXVI.] Berlin, 1928.
- CHOLNOKY JENŐ: Über Flusstäler. [Mitt. Geogr. Ges. LXX.] Wien, 1927.
- — : A folyók és tava'k vízállásáról. — Über d. Wasserstände der Flüsse u. Seen [Hidrol. Közl. II.] Bp. 1928.
- — : Alföldünk morfológiai problémái. [Földr. Közlem. LVI.] Bp. 1928.
- DALMADY ZOLTÁN: Az ásványvizek vegyi összetételének grafikus ábrázolása. — Über d. graphische Darstellung d. chemischen Zusammensetzung d. Mineralwässer. [Hidrol. Közl. IV.—VI.] Bp. 1928.
- DÉRI JÓZSEF: Petrik Lajos. [Turist. Lapja, XXXIX.] Bp. 1927.
- ÉHÍK GYULA: A szápári Anthracotherium. — The Anthracotherium valdense Szápárense n. subsp. [Állatt. Közlem. XXIV.] Bp. 1927.
- EMSZT KÁLMÁN: A szt.-margitszigeti artézi kút vizének kémiai vizsgálata. — Die Untersuchung d. artesischen Quellwassers der St. Margaretheninsel. [Hidrol. Közl. III.] Bp. 1928.
- — : A hajdúszoboszlói hévforrás előzetes kémiai vizsgálatának eredménye. — Vorausgehende Untersuchung d. Hajdúszoboszlóer Thermalwassers. [Hidrol. Közl. IV.—VI.] Bp. 1928.
- — : A kékkúti „Theodora“-forrás kémiai elemzésének eredményei. — Die Theodoraquelle von Kékkút. [Hidrol. Közl. IV.—VI.] Bp. 1928.
- — : Harkányi hévforrások újabb kémiai elemzése. [Balneol. Ért. XIII.—1.] Bp. 1928.
- ENDRÉDY ENDRE & FERENCZI ISTVÁN: Magyarország hévizei, azok felkeresése és kitermelése. [Bány. & Koh. Lap. LXI.] Bp. 1928.
- ERDÉLYI JÁNOS: Ismeretlen hidroszilikátgél a székesfehérvári Rácbányából. [M. Chem. Folyóir. XXXIII.] Bp. 1927.
- FELBER LIPÓT: A forrásvizek összetételének állandósága. [Balneol. Ért. XIII.—2.] Bp. 1928.
- FERENCZI ISTVÁN: Felvételi jelentés. [M. k. Földt. Int. 1924. évi jel.] Bp. 1928.
- FINÁCZY BÉLA: Természetes hőforrások kihasználása. [M. Mérn. és Ép. Egl. Közl. LXI.] Bp. 1927.
- FINÁLY ISTVÁN: Hidrometria. (A „Hidrotechnika“ II. kötete.) Bp. 1927.
- FRANZENAU ÁGOSTON(†): Urháza mellett elterülő lajtamész alatt fekvő agyag foraminiferái. — Die Foraminiferen aus dem nächst Urháza unter dem Leithakalk liegenden Tone. [Földt. Közl. LVI.] Bp. 1927.



- : Adatok a hidasi miocénfauna ismeretéhez. = Daten zur Kenntnis d. miozänen Fauna von Hidas. [Földt. Közl. LVI.] Bp. 1927.
- FÜHRER durch die Sammlungen der kgl. ung. Geologischen Anstalt — Bp. 1928.
- : zu den Studienreisen d. Palaeontologischen Gesellschaft bei Gelegenheit d. Palaeontologentages in Budapest. — Bp. 1928.
- GAÁL ISTVÁN: Az emlősállatok előfutárjai. [Termt. Közl. LX.] Bp. 1928.
- : A repülő sárkányok pihenő helyzetéről. [Termt. Közl. LX.] Bp. 1928.
- : Az ősmaradványok és az ibolyántúli sugarak. [Termt. Közl. LX.] Bp. 1928.
- : A Börzsönyi-hegység egy rejtett barlangjáról. [Földr. Közl. LVI.] Bp. 1928.
- : A bajóti Kiskőoldal barlangjának diluviális emlős-faunája. = Diluviale Säugetierfauna aus d. Höhle des „Kiskőoldal“ bei Bajót. [Állatt. Közlem. XXV Bp. 1928.
- : A turista mint geológus. [Turist. Lapja XL.] Bp. 1928.
- : Der erste mitteldiluviale Menschenknochen aus Siebenbürgen. [Publ. Muz. Jud. Huned. III.—IV.] Déva, 1928.
- HANKISS SZILÁRD: A tudományos szénkutatás újabb irányai. [M. Mérn. és Ép. Egyt. Közl. Havi Füv. V.] Bp. 1928.
- HOFFER ANDRÁS: A komlóscai forrásmész. = Der Quellenkalk von Komlósk. [Debr. Tisza I. Tud. Társ. II. o. Munk. II.—4.] Debrecen, 1927.
- : Rudabányáska egykori bányászata. = Der einstige Bergbau von Rudabányáska. [Debr. Tisza I. Tud. Társ. II. o. Munk. III.—1.] Debrecen, 1928. [Bány. és Koh. Lap. LXI.] Bp. 1928.
- : A kabai meteorit története. Debrecen. (Debr. Szemle.) 1928.
- : A föld belső erői. Debrecen-Bp. (Gaea 5—6.) 1928.
- HOFMANN ERZSÉBET: A szombathelyi múzeum két fakövélete. = Verkieselte Hölzer aus d. Museum in Szombathely. [Vasvárm. Muz. Termr. Oszt. Évi. jel.] Szombathely, 1928.
- HOJNOS REZSŐ: A mogyoródi Csikvölgy hidrogeológiai viszonyai. = Über d. hydrogeologischen Verhältnisse des Csiktals von Mogyoród. [Hidrol. Közl. II.] Bp. 1928.
- : Az unyi ásványvízforrások hidrogeológiai viszonyai. = Die hydrogeologischen Verhältnisse der Unger Mineralwasserquellen. [Hidrol. Közl. III.] Bp. 1928.
- : Mikropaleontológiai vizsgálatok üledékes kőzeteken különös tekintettel a radioliritokra. — Bp. 1928.
- HORUSITZKY FERENC: Új adatok a budapestkörnyéki miocén sztratifráciájához. = Neue Daten zur Miozän-Stratigraphie d. Umgebung von Budapest. Das Mediterran von Mogyoród. [Földt. Közl. LVI.] Bp. 1927.
- : Új Parallelepipedum-faj a helembai felső oligocénből. Parallelepipedum Schafarziki n. sp. = Über eine neue Parallelepipedum-Art aus d. Oberoligozän von Helemba. [Földt. Közl. LVII.] Bp. 1928.
- HORUSITZKY HENRIK: Budapest székesfőváros hidrologiai viszonyai. = Über die hydrologischen Verhältnisse von Budapest. [Hidrol. Közl. I.] Bp. 1927.
- : A Gyömrői artézi kút. = Der artesische Brunnen von Gyömrő. [Földt. Közl. LVI.] Bp. 1928.
- : A városligetben épülő „Regnum Marianum“ plébániatemplom környékének hidrogeológiai viszonyai. = Über d. hydrogeologischen Verhältnisse des Bauterrains der im Stadtwäldchen von Budapest in Ausführung begriffenen Regnum Marianum-Pfarrkirche. [Földt. Közl. LVI.] Bp. 1927.
- : Új templomunk helyének földtani viszonyai. [Egyházközs. Ért. jel.] Bp. 1927.
- : Irodalmi munkásságának jegyzéke 1896—1927. = Verzeichnis der Fach-Literatur. Budapest (Szerző) 1927.
- : Felvételi jelentés. [M. k. Földt. Int. 1914. évi jel.] Bp. 1928.
- : A miskolci Deichsel-féle gyár artézi kútja. = Über den Deichselschen artesischen Brunnen in Miskolc. [Hidrol. Közl. IV. VI.] Bp. 1928.
- KADIĆ OTTOKÁR: Felvételi jelentés. [M. kir. Földt. Int. 1924. évi jel.] Bp. 1928.

- — : Die Csákvärer Höhlung bei Székesfehérvár in Ungarn. [Mitt. üb. Höhlen-u. Karstforsch.] Berlin, 1928.
- — & KRETZOI MIKLÓS: Előzetes jelentés a csákvári sziklaüregben végzett ásatásokról. [Barlangkutat. XIV/XV.] Bp. 1927.
- KÁLLAI GÉZA: A triaszvíz és a magyar energia kérdése. — Das triasische Wasser u. die ungarische Energiefrage. [Hidrol. Közl. III.] Bp. 1928. [Bány. és Koh. Lap. LX.] Bp. 1927.
- KÉZ ANDOR: Az Alacsony-Tátra glaciális jelenségei. [Földr. Közlem. LV.] Bp. 1927.
- KOCH SÁNDOR: Adatok Magyarország ásványainak ismeretéhez. — Beiträge z. Kenntnis d. Mineralien Ungarns. [Ann. Mus. Nat. Hungar. XXV.] Bp. 1928.
- — : Kénkristályok Ajkáról és Pilisszentivánról. — Schwefelkristalle von Ajka u. Pilisszentiván. [Ann. Mus. Nat. Hung. XXV.] Bp. 1928.
- — : Magyar ásványok. [Termt. Közl. LX.] Bp. 1928.
- — : Neuere Beiträge z. Kenntnis des Andorits von Felsőbánya. [Centralbl. f. Min. Geol. Pal. 1928—A] Stuttgart, 1928.
- — : Trianoni Magyarország ásványai. [Term. Tud. Közl. LIX. köt. (1927) Pótfüzetek 1. sz.]
- KRENNER JÓZSEF (†) — ZIMÁNYI KÁROLY: Mineralogische Mitteilungen aus Ungarn. [Centralbl. f. Min. Geol. Pal. 1927—A u. 1928—A.] Stuttgart, 1928.
- KORMOS TIVADAR: Bauxit, laterit, vörösiszap. [Bány. és Koh. Lap. LXI.] Bp. 1928.
- KUBACSKA ANDRÁS: A solymári sziklaüreg pleisztocén csontlelete. [Barlangvil. I.] Bp. 1927.
- — : A solymári kőfülke. [A Természet, 1928.] Bp. 1928.
- — : Az első barlangszelvények és térképek Magyarországon. [Földr. Közlem. LVI.] Bp. 1928.
- — : A gerincespaleontológia története Magyarországon. [A Természet, 1928.] Bp. 1928.
- — : Die Grundlagen der Literatur über Ungarns Vertebraten-Palaeontologie [Hft. IV. d. Coll. Hungar. Wien.] Bp. 1928.
- KUTASSY ENDRE: Ősmaradványok gyűjtése, konzerválása és preparálása. Budapest (Termt. Társ.) 1927.
- — : Triászkorú faunák a Béli- és Biharhegységből. — Triadische Faunen aus d. Béler u. dem. Bihargebirge. [Math. Termt. Értes. XLV.] Bp. 1928.
- — : Die Triasschichten d. Béler u. Bihargebirges (Siebenbürgen) mit besonderer Rücksicht auf die stratigraphische Lage ihres Rhätikums. [Verhandl. d. Geol. Bundesanst.] Wien, 1928.
- — : Beiträge zur Stratigraphie u. Palaeontologie d. alpinen Triasschichten in d. Umgebung von Budapest. [Jahrb. d. kgl. ung. Geol. Anst. XXVII.] Bp. 1927.
- — : Die Ausbildung der Trias im Moma-Gebirge (Ungarn). — [Centralbl. f. Min. Geol. Pal. 1928—B] Stuttgart, 1928.
- KÜHN ISTVÁN & SCHERF EMIL: Lehet-e a budai hegységben mélyfúrás útján hévízket feltárni és kitermelni? [Bány. és Koh. Lap. LXI.] Bp. 1928.
- LAMBRECHT KÁLMÁN: Az ősember elődei (Az őszállatok). — Bp. (Dante) 1927.
- — : Paleopatologia és paleofiziologia. [Therapia, IV.] Bp. 1927.
- — : Die Verwendung d. Fluorographie in der paläontologischen Forschung. [Verhandl. d. Zool. Bot. Ges. LXXXVIII.] Wien, 1928.
- — : Fluorographische Beobachtungen an den „elastischen Fasern“ des Pterosaurier-Petagus. [Arch. Mus. Teyler, Ser. 3. VI.] Haarlem, 1928.
- — : Palaeotis Weigelti n. g. n. sp. eine fossile Trappe aus d. mitteleozänen Braunkohle d. Geiseltales. [Jahrb. d. Halleschen Verb. f. Erforsch. d. mitteld. Bodenschätze N. F. VII.] Halle, 1928.
- LÁNYI BÉLA: Röntgensugarak és kristályszerkezet. [M. Chem. Folyóir. XXXIV.] Bp. 1928.
- LÁSZLÓ GÁBOR: Felvételi jelentés. [M. kir. Földt. Int. 1924. évi jel.] Bp. 1928.
- LENGYEL ENDRE: Adatok a zónás plagioklászok ismeretéhez. I. A zónasság és a kristályalak. — Daten z. Kenntnis d. zonaren Plagioklase I. [Földt. Közl. LVII.] Bp. 1928.

- LENGYEL ENDRE: Újabb adatok Szentendre környékének geológiájához. [Bány. és Koh. Lap LX.] Bp. 1927.
- — : Tengerparti éleskavicsok. = Küstenländische Dreikanter. [Földr. Közl. LVI.] Bp. 1928.
- — : Az izomorf-keverék kristályosodási törvényszerűségek petrogenetikai megvilágításban. [Bány. Koh. Lapok 1928. júliusi szám]. Német resume-vel.
- — : A primár parallel-szerkezet keletkezési lehetősége [Acta Litt. ac. Scient. Tom. I. f. 1.] Szeged, 1928.
- — : Der genetische Zusammenhang zwischen den Graniten und Gneisen. Ibidem. 1928.
- LIFFA AURÉL: A jászkarajenői „Mira“ keserűvízű forrás higrogeológiai ismertetése. = Über d. hydrogeologischen Verhältnisse der Bitterwasserquelle „Mira“ in Jászkarajenő. [Hidrol. Közl. III.] Bp. 1928.
- — : Felvételi jelentés. [M. kir. Földt. Int. 1924. évi jel.] Bp. 1928.
- LÓCZY LAJOS, id. (†): Recherches sur la géologie de la Serbie occidentale. [Földt. Szemle, I.] Bp. 1927.
- LÓCZY LAJOS, ifj.: Geológiai kutatásaim Nyugatszerbiában. = My geological researches in Western Servia. [Földt. Szemle, I.] Bp. 1927.
- LŐW MÁRTON: Óbuda ármentesítése és az Aranyhegyi-árok 1922. febr. 24-25-iki áradásáról. = Die Wassergefahr von Óbuda (Altöfen) und die Hochflut im Graben d. Aranyberges am 24-25. Febr. 1922. [Hidrol. Közl. II.] Bp. 1928.
- — & TOKODY LÁSZLÓ: Zur Kristallographie d. Bournonits von Óradna. [Centrabl. f. Min. Geol. Pal. 1928-A] Stuttgart, 1928.
- LÖWY BLANKA: A budai Kis-Svábhegy földtani viszonyai. — Budapest, 1928.
- MÁDAI LAJOS: A Császárfürdő monografiája. — Budapest, 1927.
- A MAGYAR KIR. FÖLDTANI INTÉZET évi jelentése 1924-ről. — Budapest, 1928.
- A MAGYAR NEMZETI MÚZEUM ásvány-öslénytára geo-paleontológiai gyűjteményeinek ismertetése. = Die geo-paläontologischen Sammlungen der mineralogisch-paläontologischen Abteilung d. Magyar Nemzeti Museum. — Budapest, 1928.
- MAGYARORSZÁG vasúti hálózatának, úti hálózatának és útépitésre szolgáló kőbányáinak térképe 1 : 550.000. — Budapest, (M. k. Földt. Int.) 1927.
- MAGYARORSZÁG szikes területeinek és mészkőbányáinak térképe (vasút- és úthálózattal) 1 : 550.000. — Budapest, (M. k. Földt. Int.) 1928.
- MAGYARORSZÁG mészkőbányáinak, vasút- és úthálózatának térképe 1 : 550.000. — Budapest, (M. k. Földt. Int.) 1928.
- MAIER ISTVÁN, Mayerfelsi: Atavisztikus vonások a szeletai barlangi medve fogazatán. = Atavistische Züge am Gebiss d. Höhlenbären d. Szeletalöhle bei Miskolc. (Földt. Közl. LVI.) Bp. 1927.
- — : A Tokaj-Hegyalja Tállya és Mád közé eső területének földtani leírása. — Budapest, 1928.
- MAROS IMRE: Felvételi jelentés. [M. kir. Földt. Int. 1924. évi jel.] Bp. 1928.
- — : A trencsényi vízvezeték forrása. = Über d. Quellen d. Wasserleitung von Trencsén. (Hidrol. Közl. II.) 1928.
- MÁRTONFI SÁNDOR: Pusztaszabolcsi mezőiségi talajtypus agrogeológiai vizsgálata. — Karcag, 1927
- MATEJKA A.: O „sipkovských vrstvách“ a „lunzkém piskovci“ v údolí Revúce jízne od Ruzomberka na Slovensku a nekolik poznamek o Chocském príkrovu. = Sur les „couches de Sipkov“ et les „grès de Lunz“ de la vallée de Revúca au sud de Ruzomberok sur la nappe du Choc. [Vestn. Stat. Geol. Ust. Cesk. Rep. I.] Praha, 1927.
- MAURITZ BÉLA: Koch Antal emlékezete. [Termt. Közl. LX.] Bp. 1928.
- — : Die Eruptivgesteine d. Mátragebirges (Ungarn). — [N. Jahrb. f. Min. Geol. Pal. Beilb. LVII. (Festschr. Mügge) 1.] Stuttgart, 1928.
- NAGY K. AMADÉ: A Zala-Sárvíz csatorna szögének földtani viszonyai. — Budapest, 1928.
- NÉMETH IMRE: A budai hegyek forrásai. [Turist. Lapja, XXXIX.] Bp. 1927.
- NOPCSA FERENC br.: Az eruptív kőzetek eloszlásának kérdéséhez. = Beiträge z. Verteilung d. Eruptivgesteine [Földt. Közl. LVI.] Bp. 1927.



- NOPCSA FERENC br.: Fejlődéstörténeti és örökléstani következtetések a hüllők tanulmányozásából. = A study on reptiles bearing upon phylogeny and heredity. [Állatt. Közlem. XXIV.] Bp. 1927.
- — : Megjegyzések a lilafüredi mésztufa képződéséhez. [Bány. és Koh. Lap. LXI.] Bp. 1928.
- — : Vererbung erworbenen Eigenschaften. [Natur u. Museum, LVII.] Frankfurt, 1927.
- — : Festrede anlässlich d. Besuches d. Palaeontologischen Gesellschaft im m. kir. Földtani Intézet in Budapest am 27. Sept. 1928. — Budapest (M. kir. Földt. Int.) 1928.
- — : The genera of Reptiles. [Palaeobiol. I.] Wien, 1928.
- — : Palaeontological notes on Reptiles. [Geol. Hung. Ser. Palaeont. I-1.] Budapest, 1928.
- NOSZKY JENŐ: A Mátra hegység geomorphologiai viszonyai. [Debr. Tisza I. Tud. Társ. Honism. Biz. Kiadv. III, 8—10] Debrecen, 1927.
- — BEYSCHLAG-SCHRIEL's. — Kleine Geol. Karte von Europa. [Földt. Közl. LVII.] Bp. 1927
- — Emlékbeszéd Halaváts Gyula tb. tag felett. [Földt. Közl. LVII.] Bp. 1927.
- — : Führer durch das oligo-miozäne Gebiet d. Salgótarjánai (Nógráder) Beckens. — Budapest, (M. kir. Földt. Int. Führer z. d. Studienreisen ect.) 1928.
- — : A Mátraalja lignitmezői. [Bány. és Koh. Lap. LXI.] Bp. 1928.
- — A biai f. mediterrán tengere. [Ifjúság és Élet III.] Bp. 1928.
- PÁLFY MÓRIC: A zalamegyei kékkúti savanyúvízforrás hidrogeologiai viszonyai. = Über d. hydrogeologischen Verhältnisse d. Sauerbrunnenquelle von Kékkút im Zalaer Komitat. [Hidrol. Közl. IV/VI.] Bp. 1928.
- — : Adatok a tokaji hegység harmadkori erupcióinak korviszonyához. = Beiträge z. Reihenfolge d. tertiären Eruptivgesteine d. Tokajer Gebirges. [Földt. Közl. LVII.] Bp. 1927.
- PAPP FERENC: Helemba — Kövesd — környéki andezitek. (Sűrű J. elemzéseivel). = Über d. andesitischen Gesteine d. Umgebung von Helemba. [Földt. Közl. LVI.] Bp. 1927.
- — : A Bernece melletti Huszárhegy hematitja. = Über ein Vorkommen von Hämatit bei Bernece. [Földt. Közl. LVII.] Bp. 1928.
- — A rókushegyi suvadások. [Technika.] 1928.
- PAPP KÁROLY: Schafarzik Ferenc emlékezete. [Földr. Közlem. LV.] Bp. 1927.
- — : Bevezető. (A magyar geológusok munkája. Bányatermékeink biztosítása). = Einleitung. (Die geographische Einheit Ungarns. Die Arbeiten ungarischer Geologen. Die Sicherung unserer Bergwerksprodukte. Zweck d. Földtani Szemle). — [Földt. Szemle I.] Bp. 1927.
- PÁVAI VAJNA FERENC: Csonka-Magyarország első sója. = Das erste Salz aus Rumpfungarn. [Földt. Közl. LVII.] Bp. 1928.
- — : A bányászati kutatások nemzetgazdasági jelentősége. [M. Mérn. és Ép. Egy. Közl. Techn. és Közgazd. V.] Bp. 1927.
- — A magyar állami földgáz-petroléumkutatás eredményei. [Termt. Közl. LIX.] Bp. 1927.
- — : Die wissenschaftlichen Ergebnisse d. ungarischen Kohlenwasserstoff-Forschungen. [Zschr. d. I. B. V. XXXV.] Wien, 1927. [Petroleum, 1927.] Wien, 1927.
- — : Új energiaforrás. [Bány. és Koh. Lap. LXI.] Bp. 1928.
- — : Elkészült a karcagi gázos kút [Bány. és Koh. Lap. LXI.] Bp. 1928.
- — : A magyar mélyfúrások és gazdasági jelentőségük. [Bány. és Koh. Lap. LXI.] Bp. 1928.
- — : Magyarország hévvizei s azok felkeresése és kitermelése. [Bány. és Koh. Lap. LXI.] Bp. 1928.
- — : A szegedi mélyfúrás jelentősége és tanulságai. [Termt. Közl. LX.] Bp. 1928.
- PETERSCHILKA, F.: Pollenanalyse einiger Hochmoore Neurumäniens. [Ber. d. Dtsch. Bot. Ges. XLVI.] Berlin, 1928.
- PHLEPS OTTO: Bisonreste aus d. Diluvium Siebenbürgens. [Verh. u. Mitt. Sieb. Ver. f. Naturw. LXXV/VI.] Hermannstadt, 1927.
- — : Rhinocerosreste aus d. Diluvium Siebenbürgens. [Verh. u. Mitt. Siebenb. Ver. f. Naturw. LXXV/VI.] Hermannstadt, 1927.

- PONGRÁCZ SÁNDOR: Über d. tertiäre Insektenfauna von Radoboj u. Ungarn u. deren Bedeutung für d. Entstehung d. rezenten Formen. [Palaeontol. Zschr. VIII.] Berlin, 1927.
- — : Die fossilen Insekten von Ungarn, mit besonderer Berücksichtigung d. Entwicklung d. europäischen Insekten-Fauna. [Ann. Mus. Nat. Hung. XXV.] Bp. 1928.
- PRINZ GYULA: Beiträge z. Glaziologie Zentralasiens. [Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. Geol. Anst. XXV-5.] Bp. 1927.
- RAKUSZ GYULA: Alsómediterrán asteroideák Salgótarján vidékéről. = Asteroiden d. älteren Mediterran-Stufe aus d. Umgebung von Salgótarján. [Földt. Közl. LVI.] Bp. 1927.
- — : A dobsinai és bükkhegyeségi karbon sztratigrafiai és paleogeografiai helyzetéről. = Die stratigraphische Stellung d. marinen Karpatischen Oberkarbons. [Földt. Közl. LVII.] Bp. 1928.
- — : Az Alpesek keletkezése. [Termt. Közl. LX.] Bp. 1928.
- RÁTH ÁRPÁD: A mész szerepe a talajban és a meszezés. [Köztelek, XXXVIII.] Bp. 1928.
- REICHERT RÓBERT: Petrografiai megfigyelések nógrádmegyei bazaltokon, I. = Petrographische Beobachtungen an basaltischen Gesteinen aus d. Komitat Nógrád in Ungarn, I. [Földt. Közl. LVII.] Bp. 1928.
- ROSENBERG, H.: Das Mikro-Asbestvorkommen in Rechnitz im Burgenland. [Berg. Hüttenm. Jahrb. LXXVI.] Wien, 1928.
- ROTH KÁROLY, Telegdi: Infraoligocén denudáció nyomai a dunántúli középhegység északnyugati peremén. = Spuren einer infraoligozänen Denudation am nordwestlichen Rand d. transdanubischen Mittelgebirge. [Földt. Közl. LVII.] Bp. 1928.
- — : Beiträge z. Geologie von Albanien. Die Gebirgsgegend südlich von Prizren. [Jahrb. d. kgl. ung. Geol. Anst. XXVIII—1.] Bp. 1927.
- — : A Dunántúl bauxitlepei. = Die Bauxitlager d. Transdanubischen Mittelgebirges in Ungarn. [Földt. Szemle, 1.] Bp. 1927.
- — : A dunántúli bauxitlepek elterjedése és kutatása. [Bány. és Koh. Lap. LX.] Bp. 1927.
- — : Führer in Várpalota (Bakony-Gebirge). — Budapest (M. k. Földt. Int. Führer z. d. Studienreisen etc.) 1928.
- — : Führer im Kohlengebiet Pécs (Mecsek-Gebirge). — Budapest (M. k. Földt. Int. Führer z. d. Studienreisen etc.) 1928.
- ROZLOZSNIK PÁL: Einleitung in d. Studium d. Nummulinen u. Assilinen. [Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. Geol. Anst. XXVI—1.] Bp. 1927.
- — : Führer in Tatabánya.-Budapest. (M. k. Földt. Int. Führer z. d. Studienreisen etc.) 1928.
- — : Führer in Ajka-Csingervölgy.-Budapest (M. k. Földt. Int. Führer z. d. Studienreisen etc.) 1928.
- SCHAFARZIK FERENC: Völgyképződés a budai hegység déli részében. = Talbildung im südlichen Teil d. Ofner Gebirges. [Földt. Közl. LVI.] Bp. 1927.
- — (+): Az Elephas primigenius Bl.-nak egy régi lelete Medgyesen. = Ein alter Fund von Elephas primigenius Bl. aus Medgyes. [Földt. Közl. LVII.] Bp. 1928.
- — : Budapest székesfőváros ásványvízforrásainak geológiai jellemzése és grafikus feltüntetése. = Geologische u. graphische Darstellung d. Mineralquellen d. Haupt- u. Residenzstadt Budapest in Ungarn. [Hidrol. Közl. IV/VI.] Bp. 1928.
- — : A hajdúszoboszlói III. sz. állami mélyfúrásról. = Über d. johältige Therme von Hajdúszoboszló. [Hidrol. Közl. IV/VI.] Bp. 1928.
- — : Adat Budapest (Pest) talajvizének ismeretéhez. = Beitrag z. Kenntnis d. Grundwassers von Budapest. [Hidrol. Közl. III.] Bp. 1928.
- — : Visszapillantás a budai hőforrások fejlődéstörténetére. = Rückblicke auf d. Entwicklungsgeschichte d. Budapester Thermen. [Hidrol. Közl. I.] Bp. 1928.
- — : Vác városa fiatalabb pleisztocén (diluviális) terrasza. = Über d. diluviale Terrasse bei Vác. [Hidrol. Közl. I.] Bp. 1928.
- SCHERF EMIL: Hőforrások okozta kőzetelváltozások (hidrotermális kőzetmetamorfózis) a Buda-Pilisi hegységben. = Hydrothermale Gesteinsmetamorphose im Buda-Piliser Gebirge. [Hidrol. Közl. II.] Bp. 1928.

- SCHNEIDERHÖHN, H.: Die jungeruptive Lagerstättenprovinz in Serbien, Siebenbürgen, Ungarn u. dem Banat. [Centralbl. f. Min. Geol. Pal. 1928.-A] Stuttgart, 1928.
- SCHODLER, J.: Über die Phosphatablagerung d. Czoklovinahöhle (Siebenbürgen).- [Verhandl. D. Geol. Bundesanst. 1928. Wien,] 1928.
- SCHRÉTER ZOLTÁN: Az esztergomi barnaszénterület karsztvíze. = Über das Karstwasser d. Braunkohlenreviers von Esztergom. [Hidrol. Közl. I.] Bp. 1928.
- — : A banai keserűvíz. = Das Bitterwasser von Bana. [Hidrol. Közl. III.] Bp. 1928.
- SICKENBERG, O.: Eine Sirene aus d. Leithakalk des Burgenlandes. [Denkschr. d. Akad. d. Wiss. Math. [Naturw. Kl. Cl. Wien], 1928.
- SIGMOND ELEK: Hungarian alkali soils and methods of their reclamation. — Berkeley (Univ. of Calif. Agric. Exper. Stat.) 1927.
- — : A csoklovinaí foszforsavtartalmú barlangföld trágyaértéke. [Köztelek, XXXVIII.] Bp. 1928.
- — : A hidrologiai viszonyok szerepe a szikések képződésében. = Der Einfluss d. hydrologischen Verhältnisse auf d. Bildung d. Szik- (Alkali-) Böden. [Hidrol. Közl. III.] Bp. 1928.
- SIMKÓ GYULA: A tokaji Nagyhegy effuzív kőzeteinek litoklázisrendszer és ennek morfológiai szerepe. = Die Absonderung d. effusiven Gesteine am Tokajer Berge u. deren morphologische Bedeutung. [Földt. Közl. LVII.] Bp. 1928.
- STRAUSZ LÁSZLÓ: A Báni hegység mediterrán rétegei. = Die Mediterranschichten d. Báner Gebirges. [Földt. Közl. LVI.] Bp. 1927.
- — : Eine neue Fundstätte d. Obermediterrans in Budapest u. eine neue Pecten-Form. [Centralbl. f. Min. Geol. Pal. 1927-B.] Stuttgart, 1927.
- — : Geologische Fazieskunde. [Jahrb. d. kg. ung. Geol. Anst. XXVIII-3.] Bp. 1928.
- — : Das Mediterran d. Mecsekgebirges in Ungarn. [Geol. Pal. Abhandl. N. F. XV-5.] Jena, 1928.
- STRÖMPL GÁBOR: A Gömör-Tornai karszt hidrologiája. = Die Hydrologie d. Gömör-Tornaer Karstes. [Hidrol. Közl. III.] Bp. 1928.
- SÜMEGHY JÓZSEF: Középmiocénkori szárazföldi csigafauna Környe és Bodajk környékéről. = Mittelmiozäne Festlands-Schneckenfauna aus d. Umgebung von Környe u. Bodajk. [Földt. Közl. LVI.] Bp. 1927.
- — : Pannóniai-kori fauna az Alföldről. = Pannonische Fauna aus d. Alföld (d. grossen ungarischen Tiefland). — [Földt. Közl. LVII.] Bp. 1928.
- — : Caractères généraux du Levantin en Hongrie. [Alman. d. Étud. Hongr. 1927. Paris, 1927.
- — : Führer im Pontikum bei Tihany (Balaton). Budapest [M. kir. Földt. Int. Führer z. d. Studienreisen etc.] 1928.
- SZÁDECZKY-KARDOS ELEMÉR: Az erdélyi eocén petrogenézise. = Zur Petrogenesis d. Siebenbürgischen Eozäns, I. [Földt. Közl. LVI.] Bp. 1927.
- — : Adatok Kolozsvár legfiatalabb üledékeinek ismeretéhez. = Zur Kenntniss d. jüngsten Ablagerungen Kolozsvárs. [Földt. Közl. LVII.] Bp. 1928.
- — : Adatok a szénkezelés elméletéhez. — Szénképződés az erdélyi plaeogénben. [Bány. és Koh. Lap. LX.] Bp. 1927.
- SZÁDECZKY K. GYULA: Erdély nyugati határhegységének képződése és kora. [Földt. Közl. LVII.] Bp. 1928.
- SZALAI TIBOR: Kontinentales Sarmatikum von Szentendre. — Geologische Beobachtungen im Szentendre-Visegráder Gebirge (Ungarn) mit besonderer Rücksicht auf d. ungarischen terrestrischen Tertiärbildungen. [N. Jahrb. f. Min. Geol. Pal. Beilb. LX-B.] Stuttgart, 1928.
- SZANYI ISTVÁN: Adatok a Dunántúl ivóvizeinek kémiai elemzéséhez, II. [Kísér. Közlem. XXX.] Bp. 1927.
- SZENTIVÁNYI KÁROLY: Magyar bauxit. [Köztelek, XXXVII.] Bp. 1927.



- SZENTPÉTERY ZSIGMOND: Beiträge z. Petrographie d. südlichen Gebirgsgegend von Prizren in Albanien. [Jahrb. d. kgl. ung. Geol. Anst. XXVIII-1.] Bp. 1927.
- — : Petrogeologie d. südlichen Teiles d. Drócsa-Gebirges. = A Drócsa hegység DK-i részének petrogeológiai viszonyai. [M. kir. Földt. Int. Évk. XXVII-3.] Bp. 1928.
- — : Gesteinstypen aus d. Umgebung von Lillafüred. [Acta Litt. et Sci. R. Univ. Hung. Fr. Jos. Sect. Chem. Min. Phys. 1-1.] Szeged, 1928.
- — és EMSZT KÁLMÁN: A gabbromagma differenciálódási termékei Szarvaskő vidékén, = Gabbroidale Differentiationsprodukte in d. Gegend von Szarvaskő. [Földt. Közl. LVI.] Bp. 1927.
- SZINNYEI-MERSE ZSIGMOND (†): A csikvármegyei borvízforrásokról. = Über d. Sauerquellen d. Komitates Csik. [Hidrol. Közl. I.] Bp. 1928.
- SZONTAGH TAMÁS: Magyarország artézi kútjairól (előzetes jelentés). = Vorläufiger Bericht über d. artesischen Brunnen Ungars. [Hidr. Közl. I.] Bp. 1928.
- TAKÁTS TIBOR: Adatok a Szentendre-Visegrádi hegycsoport andezitjainak ismeretéhez. Bp. 1928.
- TIMKÓ IMRE: Felvételi jelentés. [M. kir. Földt. Int. 1924. évi jel.] Bp. 1928.
- — : Glinka Konstantin Dimitrievics. [Term. Közl. LX.] Bp. 1928.
- TOBORFFY GÉZA: Felvételi jelentés. [M. kir. Földt. Int. 1924. évi jel.] Bp. 1928.
- TOKODY LÁSZLÓ: A rutil szerkezete. [Math. és term. tud. ért.] 1927.
- — Magyarországi stefanitok. [Math. és term. tud. ért.] 1927.
- — Über ungarische Stephanite. [Centralbl. f. Min. Geol. Pal. 1928-A] Stuttgart, 1928.
- — Über das binäre System  $Mn_2SiO_4$ — $Ca_2SiO_4$ . [Zeitschr. f. anorg. Chemie.] 1923.
- — A chromit kristályszerkezete. [Math. és term. tud. ért.] 1928.
- — Über die Kristallstruktur des Chromits. [Zeitschr. für Krist.] 1928. LVII.
- — u. LÖW MÁRTON: Zur Kristallographie des Bourmonits von Óradna. [Zentralbl. f. Min.] 1928.
- TOMKA EMIL: Hazai folyóink medrének kialakulása. [M. Mérn. és Ép. Egly. Közl. LXII.] Bp. 1928.
- TOMPA MARGIT: Kőzettani vizsgálatok az orsovai hegységben. = Petrographische Studien im Orsovaer Gebirge. [Földt. Közl. LVII.] Bp. 1928.
- TREITZ PÉTER: Magyarország talajrégióinak átnézetes térképe. = General map of the soil-regions of Hungary. = Carte sommaire de la répartition régionale des sols de la Hongrie. = Carta sommaria del repartimento regionale dei suoli nella Ungheria. 1:1,000,000. — Budapest (M. kir. Földt. Int.) 1927.
- — : Preliminary report on the alkali-land investigations in the Hungarian Great Plain in the year 1926. — Budapest (M. kir. Földt. Int.) 1927.
- — : Jelentése talajtani munkásságáról. [M. kir. Földt. Int. 1924. évi jel.] Bp. 1928.
- — : A belvizek mozgása Szeged határában. = Über die Bewegung d. Binnengewässer in d. Umgebung von Szeged. [Hidrol. Közl. I.] Bp. 1928.
- ULREICH JENŐ: A Mátravidéki Szénbányák R. T. rózsaszentmártoni lignitbányászata. [Bány. és Koh. Lap. LXI.] Bp. 1928.
- UZONYI RÓZSA: Hontmegyei Királyháza déli vidékének kőzettani viszonyai. Szeged, 1928.
- VADÁSZ M. ELEMÉR: A geologus munkája. — Bevezetés a földtani megfigyelésbe. — Pécs (Danubia) 1927.
- — : A gyakorlati földtan lényege és hazai teendői. [Bány. és Koh. Lap. LX.] Bp. 1927.
- — : A magyar bauxit jelentősége. [Bány. és Koh. Lap. LX.] Bp. 1927.
- VÁGI ISTVÁN: A talajtan elemi tekintettel az erdőgazdaságra. — Sopron. 1927.
- VARGA LAJOS: A Radnai havasok keleti felének glaciális jelenségei. = Die Gletscherspuren in d. östlichen Hälfte d. Rodnaer Gebirge. [Földr. Közlem. LV.] Bp. 1927.
- VAVRINECZ GÁBOR: Borostyánkői pseudophit elemzése. = Analyse von Pseudophit. [M. Chem. Folyóir. XXXIII.] Bp. 1927.
- — : Borostyánkői pseudophit további vizsgálata. = Untersuchung von Pseudophit. [M. Chem. Folyóir. XXXIV.] Bp. 1928.

- VENDL ALADÁR: Prof. Dr. Franz Schafarzik †. [Math. u. Naturwiss. Ber. a. Ung. XXXIV.] Bp. 1927.  
 — — : Felvételi jelentés. [M. kir. Földt. Int. 1924. évi jel.] Bp. 1928.  
 — — : Über die Sande in d. Umgebung von Konía. [Math. u. Naturwiss. Ber. a. Ungarn XXXIV.] Bp. 1927.  
 — — : A magyarországi riolitpusok. [Math. és term. közl. XXXVI.] Bp. 1927.  
 — — : Die Typen der ungarischen Rhyolite. [Neues Jahrb. für Min., Geol. u. Pal. 2 V.] Stuttgart, 1927.  
 — — : Über die Amphibolite der Surián-Gebirgsgruppe. [Math. u. Naturwiss. Ber. a. Ung. XXXIV.] Bp. 1927.  
 — — : Hidrológiai és tektonikai vonatkozások. = Hydrologische u. tektonische Beziehungen. [Hidrol. Közl. III.] Bp. 1928.  
 — — : A Somlyó és Szárhegy geológiája és egykori hévforrásai. = Über d. geologischen Verhältnisse d. Somlyó u. d. Szárhegy-Berge u. ihre einstigen Thermen. [Hidrol. Közl. IV/VI.] Bp. 1928.  
 — — : A budai hegység kialakulása. [Szt. Istv. Akad. Menny. Termt. o. Felolv. II. 3.] Bp. 1928.  
 — — : A Duna budapesti homokjának ásványai és kémiai összetétele. [Anyagvizsg. Közl. 1928.] Bp. 1928.
- VENDL MÁRIA: Kristálytani vizsgálatok magyarországi kalcitokon. [Math. és term. tud. Közl. XXXVI.] Bp. 1927.  
 — — : Kristallographische Untersuchungen an ungarischen Calciten. [Zeitsch. f. Krist. 65.] Leipzig, 1927.  
 — — : Nógrádmegyei bazaltok aragonitkristályairól. = Über Aragonitkristalle d. Basalte aus d. Komitat Nógrád. [Ann. Mus. Nat. Hung. XXV.] Bp. 1928.  
 — — : Kvarc a Szepes-Gömöri Érchegegyéből. = Quartz de la Montagne Métallifère de Szepes-Gömör. [Ann. Mus. Nat. Hung. XXV.] Bp. 1928.  
 — — : Über Calcite von Szentgál u. Márkháza in Ungarn. [Centralbl. f. Min. Geol. Pal. 1928-A.] Stuttgart, 1928.
- VENDL MIKLÓS: Daten zur Frage d. magmatischen Differenziation im Nephelinsyenitmassiv von Ditró. [Centralbl. f. Min. Geol. Pal. 1927-A.] Stuttgart, 1927.  
 — — : Daten zur angenäherten Bestimmung d. Orientierung u. d. Dicke optisch einachsiger Mineralien in Dünnschliffen. [Centralbl. f. Min. Geol. Pal. 1927-A.] Stuttgart, 1927.  
 — — : Bemerkungen zu meiner Abhandlung „Daten zur angenäherten Bestimmung d. Orientierung etc.“ [Centralbl. f. Min. Geol. Pal. 1928-A.] Stuttgart, 1928.
- VIGH GYULA: Adatok a budai- és a gerecsehegységi triász ismeretéhez, I. = Zur Kenntnis d. Trias im Budaer u. Gerecsegebirge. I. Stratigraphie, [Földt. Közl. LVII.] Bp. 1928.  
 — — : Paronicerások a magyar felsőliásiban és fejlődésbeli rendellenességek. = Paroniceraten aus d. ungarischen oberen Lias, nebst pathologischen Ammonitenformen. [Földt. Közl. LVII.] Bp. 1928.  
 — — : Felvételi jelentés. [M. kir. Földt. Int. 1924. évi jel.] Bp. 1928.  
 — — : Führer in d. Gerecsegebirge nach Lábatlan u. Piszke. — Budapest [M. kir. Földt. Int. Führer z. d. Studienreisen etc.] 1928.
- VITÁLIS SÁNDOR: Mátrabánya arany-, ezüst- és rézércbányászata. = Mátrabánya's Gold-Silber- u. Kupfererzbergbau. [Földt. Közl. LVI.] Bp. 1927.
- WESZELSZKY GYULA: A geotermikus grádiensről. = Über d. geothermischen Gradienten. [Hidrol. Közl. II.] Bp. 1928.  
 — — : A budapesti ásványos vizek vegyi viszonyai. = Die chemischen Verhältnisse d. Budapester Mineralquellen. [Hidrol. Közl. IV/VI.] Bp. 1928.  
 — — : A budapesti Hungáriaforrás radioaktivitása. = Die Radioaktivität d. Budapester Hungaria-Quelle. [Hidrol. Közl. IV/VI.] Bp. 1928.  
 — — : A juvenilis vizekről. = Über d. juvenilen Wässer. [Hidrol. Közl. IV/VI.] Bp. 1928.
- WINKLER, A.: Über d. sarmatischen u. pontischen Ablagerungen im Südostteil d. Steirischen Beckens. [Jahrb. d. Geol. Bundesanst. LXXVII.] Wien, 1927.

- ZECHMEISTER LÁSZLÓ és VRABÉLY VERA: Über Telegdit, ein fossiles Harz aus Siebenbürgen. [Centralbl. f. Min. Geol. Pal. 1927-A.] Stuttgart, 1927.
- ZELLER TIBOR: Megemlékezés Zsigmondy Vilmosról születésének 100-éves évfordulóján. = Erinnerung an Wilh. Zsigmondy, zur 100-jährigen Wiederkehr seines Geburtstages. [Hidrol. Közl. I.] Bp. 1928.
- ZSIVNY VIKTOR: Ásványtani közlemények. [Földt. Közl. LVII.] Bp. 1927.
- — Mineralogische Mitteilungen aus Ungarn. [Zeitschr. f. Kryst. LXV.] Leipzig, 1927.
- — Mineralogische Mitteilungen aus Ungarn. II. [Zeitschr. f. Kryst. LXVI.] Leipzig, 1928.
- — A Fedoroff-féle módszer különös tekintettel a plagioklászok meghatározására. [Földt. Közl. LVIII.] Bp. 1928.
- — Utleírások geológiai vonatkozásokkal:
- — Két nap a Teyde vulkánon. [Turistaság és Alpinizmus XVII.] Bp. 1927.
- — A Medve-sziget. [Turistaság és Alpinizmus XVIII.] Bp. 1928.
-



A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT TAGJAINAK  
NÉVJEGYZÉKE 1929. ÉV ELEJÉN.

VERZEICHNIS DER MITGLIEDER DER UNGARISCHEN  
GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT AM ANFANG 1929.

*Jelzések:* t. t. = tiszteleti tag, p. t. = pártoló tag, ö. t. = örökítő tag, r. t. = rendes tag, l. t. = levelező tag.

*Bemerkung:* t. t. = Ehrenmitglied, p. t. = Unterstützendes Mitglied, ö. t. = Gründendes Mitglied, r. t. = Ordentl. Mitgl., l. t. = Korrespond. Mitgl.

Az évszám a belépés évét jelzi; ahol két szám fordul elő, ott az első (zárójelben) a rendes taggá választás évét, a másik a tiszteleti, pártoló, örökítő, v. levelező taggá választás idejét jelzi.

**Pártfogó. (Protektor.)**

**Galánthai herceg Esterházy Pál dr., 1920.**

**Külföldi tagok. (Ausländische Mitglieder.)**

**Beyschlag Franz dr., t. t. a porosz geol. int. igazg., Berlin, 1916.**

**BOARD OF EDUCATION (Science Museum) r. t. London, S. W. 1. Parliament St. 1926.**

**DIJT V. EGERHÁZY GIZELLA, r. t. Texel, den Burg, Park-sstraat Hollandia, 1921.**

**5. FISCH WALTER dr., r. t. Neuhausen, Schweiz, Schaffhauserstr. 40., 1926.**

**GÄBERT C. dr., geologus, r. t. Naumburg a/S. Kösenstr. 18., 1912.**

**Heim Albert dr., polytechnikumi tanár, t. t. Zürich, Hoffingerstrasse 25., 1913.**

**MRAZEC LAJOS dr., egyet. tanár, a román geol. int. igazg., r. t. Bucuresti, 1897.**

**PETRASCHEK WILHELM dr., főisk. tanár, r. t. Leoben, 1915.**

**10. SCIENCE MUSEUM r. t. South-Kensington London, S. W. 7.**

**SZEMIÁN JÓZSEF vegyész, r. t. Dep v. G. B; M. G. O. Sumatra-Kaartering. Bandoeng. Java. 1922.**

**WAAGEN LUKÁCS dr., főbányatan., l. t. Wien, 1922.**

**Magyarországi tagok. (Inländische Mitglieder.)**

**AJTAI ZOLTÁN ENDRE bányamérnök, r. t. Környe, Komárom m. 1928.**

**ALBEL FERENC fűrási üzemvezető, r. t. Dorog, 1924.**

**15. AMBRÓZY GUSZTÁV főv. polg. isk. tanár, r. t. Bp. I., Villányi-út 10., 1921.**

- ADREICH JÁNOS ny. min. tan., r. t. Bp. VII., Thököly-út 94., 1890.
- ANGOL KISASSZONYOK polg. isk. tanítónőképző intézete, r. t. Bpest IV., Váci-utca 47., 1910.
- ANGOL-MAGYAR BANK, p. t. Bp. V., Vilmos császár-út 32., 1918.
- ANGOL-OSZTRÁK BANK budapesti fióktelepe, p. t. Bp. V., Gr. Tisza I.-u. 6., 1918.
20. ASCHER ANTAL ny. műgyet. quaestor, r. t. Bp. I., Műgyetem-rakp. 3., 1907.
- ASCHER KÁLMÁN az Iparm. Muz. gazd. hiv. főnöke, r. t. Bp. VI., Vilma királyné-út 12. 1929.
- ÁLLAMI „BOLYAI FARKAS“ főreáliskola, r. t. Bp. V., Markó-u. 20., 1890.
- „DEÁK FERENC“ reálgimn. tanári testülete, r. t. Kispest, 1926.
- „FAZEKAS MIHÁLY“ főreáliskola, r. t. Debrecen, 1909.
25. „GARAY JÁNOS“ reálgimnázium, r. t. Szekszárd, 1909.
- „KEMÉNY ZSIGMOND“ főreáliskola, r. t. Bp. VI., Buloyovszky-u. 26., 1897.
- „KÖLCSEY FERENC“ reálgimnázium, r. t. Bp. VI., Munkácsi-u. 26., 1918.
- „NÉPISKOLAI TANÍTÓKÉPZŐ INTÉZET, r. t. Jászberény, 1918.
- „RÉVAI MIKLÓS“ főreáliskola, r. t. GYŐR, 1913.
30. „SOMSICH PÁL“ reálgimn., r. t. Kaposvár, 1890.
- „SZÉCHENYI ISTVÁN“ főreáliskola, r. t. Sopron, 1902.
- „TANÍTÓKÉPZŐ INTÉZET, r. t. Kiskunfélegyháza, 1917.
- BALÁS JENŐ okl. bányamérn., r. t. Bp. IV., Váci-utca 70., 1909.
- BALLENEGGER RÓBERT dr., kert. tanint. igazg. ő. t. Bpest I., Vérmező-út 16., (1910) 1917.
35. BALLYA MÁRIA tanárnő r. t. Bp. VII., Damjanich-u. 41., 1923.
- BANDAT HORST dr., egyetemi tanársegéd r. t. Bp. VII., Szt. Domonkos-u. 14., 1919.
- BAUER GÉZA bányamérnök, r. t. Mizserfa, u. p. Kisterenye, 1928.
- BÁNYAKAPITÁNYSÁG, r. t. Bp. II., Fő-u. 34., 1910.
- BÁNYAMÉRNÖKI ÉS ERDŐMÉRNÖKI FŐISKOLA, r. t. Sopron, 1913.
40. BÁNYAY JÁNOS tanítóképző int. tanár, r. t. Székelykeresztúr, 1914.
- BÁRÁNY GÉZA igazg.-főmérnök, Városfejl. R.-T. igazg., r. t. Eger, 1921.
- BECSEY ANTAL korm. főtan., mérnök, r. t. Bp. I., Horthy M.-út 1., 1918.
- BELLA LAJOS ny. főreálisk. igazg., r. t. Bp. VIII., Baross-u. 89., 1912.
- BENDA LÁSZLÓ dr., mérnök, r. t. Szeged Zárda-u. 11., 1926.
45. BENEDEK ZSOLT dr., m. kir. kormányfőtanácsos, r. t. Bp. Abonyi-út 21., 1923.
- BECSINI CEMENTGYÁRI UNIO R.-T., p. t. Bp. V., Alkotmány-u. 10., (1909) 1918.

- BERENDER FERENC bányafőmérnök, r. t. Moór, 1924.  
 BIBEL JÁNOS műépítész, r. t. Bp. VII., Uzsoki-u. 30. 1886.  
 BODA ANTAL dr., b. mérn. főisk. tanársegéd, r. t. Sopron, Domonkos-u. 11. 1922.
50. BOGSCH LÁSZLÓ dr., főisk. tanársegéd, r. t. Szeged, Boldogasszony-sugárút 6., 1925.  
 BOHN MIHÁLY téglagyáros és kőszénb.-tulajd., p. t. Bp. III., Bécsi-út 166., 1910.  
 BORBÉLY ANDOR dr., reálgimn. tanár, r. t. Kecskemét. Reálgimn., 1921.  
 BOROS ÁDÁM dr., kir. adjunktus, r. t. Bp. II., Áldás-u. 4., 1921.  
 BOROSNÉ MURÁNYI JOLÁN dr., r. t. Bp. II., Debrői-út 15., 1921.
55. BORSODI SZÉNBÁNYÁK RÉSZV.-TÁRSASÁGA, p. t. Bp. V., Zoltán-u. 2—4., 1918.  
 BORTNYÁK ISTVÁN banyaigazg., r. t. Nagybátony, 1923.  
 BÖCKH HUGÓ dr. ny. h. államtitkár, r. t. Bp. II., Alvinci-út 14/b., 1895.  
 BÖHM FERENC min. tanácsos, r. t. Bp. II., Margit-u. 17., 1906.  
 BRÁZAY ZOLTÁN, ö. t. Bp. I., Váralja-u. 6., 1917.
60. BRUCK ALBERT bányatulajd., igazg. r. t. Bp. V., Vörösmarty-tér 3., 1910.  
 BRÜNDL JÁNOS kútúró-vállalk., r. t., Bp. VII., Péterffy Sándor-u. 34., 1918.  
 BUDAPEST FŐ- ÉS SZÉKVÁROS, p. t. Bp. IV., Új-Városháza, 1881.  
 BUDAPEST SZÉKESFŐVÁROS GÁZMŰVEI, p. t. Bp., ÓBUDA, 1913.  
 BUDAPEST-VIDÉKI KŐSZÉNBÁNYA R.-T., r. t. Bp. V., Klotild-u. 3., 1909.
65. BUJALÓ LAJOS okl. bányafőmérn., r. t. Diósgyőr, Szénbánya R.-T. 1925.  
 BUKOVSKY JÁNOS bányafőmérn., r. t. Szászvár (Baranya m.), 1926.  
 CHOLNOKY JENŐ dr., egyet. ny. r. tanár, r. t. Bp. VIII., Gyulai Pál-u. 1., 1899.  
 CZIBAKHÁZAI ÁRMENTESÍTŐ ÉS BELVÍZSZABÁLYOZÓ TÁRSULAT, r. t. Cibakháza, (Szolnok m.) 1919.  
 CSÁKY LÁSZLÓ gr., Prákfalvi vas- és acélgyár r.-t., p. t. Bp. IX., Csillag-u. 4., (1910) 1918.
70. CSIKI ERNŐ dr., múz. igazg., r. t. Bp. II., Bogár-u. 3., 1925.  
 DEBRECEN SZ. KIR. VÁROS törvényhatósága, ö. t. Debrecen, 1909.  
 DEZSŐ REZSŐ mérnök, r. t. Kárász (Baranya m.), 1926.  
 DORNYAY BÉLA dr., reálgimn. tanár, r. t. Salgótarján, 1908.  
 DUDICH ENDRE dr., egyet. m.-tanár, múz. őr, r. t. Bp. I., Piroska-u. 11., 1922.
75. DUNAGŐZHAJÓZÁSI TÁRSASÁG, p. t. Bp. V., Rudolf-rakp. 3., 1873.  
 EBNER JÓZSEF főmérn., r. t. Bp. I., Gellért-rakp. 1., 1922.  
 ECSÉDY ISTVÁN dr., egyet. m.-tanár, ref. coll. tanár, r. t. Debrecen, Mester-u. 23., 1913.  
 EGRI EGYHÁZMEGYEI TAKAREKPÉNZTÁR, ö. t. Eger. 1921.  
 EGYESÜLT BUDAPESTI FŐVÁROSI TAKAREKPÉNZTÁR, p. t. Bp. V., Dorottya-u. 4., 1918.



80. ELSŐ MAGYAR ÁLTALÁNOS BIZTOSÍTÓ TÁRSULAT, p. t. Bp. IV., Vigadó-tér 1., 1916.  
 EMSZT KÁLMÁN dr., főgeol., fővegyész, ö. t. Bp. VII., Stefánia-út 14., (1900) 1919.  
 ENDREY ELEMÉR meteor. int. főkalkulator, r. t. Bp. II., Kitaibel Pál-u. 1., 1901.  
 ENDRÉDY ENDRE dr., vegyész, Bp. VII., Stefánia-út 14., 1924.  
 ERDŐDY S. ÁRPÁD dr., keresk. isk. tanár, r. t. Pestújhely, 1923.
85. ESTERHÁZY PÁL gr. ifj., v. főrendiházi tag, ö. t. Réde (Veszprém m.), 1919.  
 ESZTERGOMI FŐKÁPTALAN, ö. t. Esztergom, 1886.  
 ESZTERGOM VÁROS TANÁCSA, r. t. Esztergom, 1873.  
 ÉHIK GYULA dr., egyet. m.-tanár, múz. ör. r. t. Bp. II., Csalogány-u. 53., 1912.  
 FARKASS KÁLMÁN ny. h. államtitkár, r. t. Bp. IV., Veres Pálné-u. 34., 1917.
90. FEJÉRVÁRY GÉZA GYULA br. dr., egyet. tanár, múz. ig. ör. ö. t. Bp. I., Döbrentei-u. 6., (1916) 1917.  
 FELLNER FRIGYES ifj., egyet. hallg. r. t. Bp. I., Orom-u. 8., 1927.  
 FELSŐMAGYARORSZÁGI BÁNYA- ÉS KOHÓMŰ R.-T., p. t. Bp. V., Béla-u. 2., (1905) 1918.  
 FERENC JÓZSEF TUD. EGYET. ÁSV.-FÖLDT. INTÉZETE, ö. t. Szeged, Tisza Lajos-körút 6., (1923) 1925.  
 FERENC JÓZSEF TUD. EGYET. FÖLDRAJZI INTÉZETE, r. t. Szeged, Szukováthy-tér 1., 1905.
95. FERENC JÓZSEF TUD. EGYET. NÖVÉNYTANI INTÉZETE, r. t. Szeged, Tisza Lajos-körút 6., 1914.  
 FERENCZI ISTVÁN dr., egyet. m.-tanár, oszt. geol., ö. t. Bp. VII., Stefánia-út 14., (1913) 1918.  
 FINKEY JÓZSEF főisk. ny. r. tanár, r. t. Sopron, Bányamérn. Főisk. 1927.  
 FÖLDVÁRI ALADÁR dr., tanár, r. t. Bp. IX. Fővám-tér 8., 1928.  
 FROHNER ROMÁN dr., vegyész, ö. t. Bp. VIII., József-u. 12., (1909) 1912.
100. FUTÓ GYULA szén-nagykeresk., r. t. Bp. V., Akadémia-u. 18., 1912.  
 GAÁL ISTVÁN dr., egyet. m.-tanár, r. t. Pestújhely, Nándor-u. 29., 1904.  
 „GAEA“ mezőgazdasági, ipari és kereskedelmi r.-t. p. t. Bp. VI., Gróf Zichy Jenő-u. 19., 1921.  
 GANZ-FÉLE VILAMOSSÁGI R.-T., p. t. Bp. II., Lövház-u. 39., 1918.  
 GANZ ÉS TSA DANUBIUS R.-T. kereskedelmi osztálya, r. t. Bp. X., Kőbányai-út 31., 1912.
105. GAZDASÁGI AKADÉMIA könyvtára, r. t. Keszthely, 1911.  
 „ „ „ r. t. Magyaróvár, 1911.  
 „ „ „ r. t. Debrecen—Pallag, 1912.  
 GEDEON TIHAMÉR v. mérn., r. t. Gánt, u. p. Csákvár (Fejér m.), Alum. ércbánya r.-t., 1927.  
 GERŐ JÁNOS bányafőmérnök, r. t. Salgótarján, 1927.
110. GINZERY ANDRÁS százados, főreálisk. tan., r. t. Pécs, Zrinyi M. főreál, 1927.

- GOLODAI KORNÉL MÁK. R.-T. igazg., r. t. Bp. V., Zoltán-u. 2—4., 1911.
- GORKA SÁNDOR dr., egyet. ny. r. tanár, r. t. Pécs, Rákóczi-ut 80., 1917.
- GROSZ LAJOS székesfőv. polg. isk. igazg., r. t. Bp. VII., Dembinszky-u. 16., 1903.
- GYÖRFFY ISTVÁN dr., egyet. ny. r. tanár, r. t. Szeged, Iskola-u. 29., 1922.
115. GYÖRGY ALBERT bányafőmérnök, r. t. Bp. I., Budafoki-út 22., 1898.
- GYÜRKY GYULA szk. közp. bányagazg., bányügyi főtanácsos, r. t. Bp. I., Zsámbéki-út 3., 1885.
- HALTENBERGER MIHÁLY dr., egyet. m.-tanár, főgimn. tanár, r. t. Bp. I., Gellérthegy-u. 43., 1910.
- HANGOS GÉZA papírkereskedő, r. t. Bp. IV., Kálvin-tér 5., 1910.
- „HANGYA“ fogyaszt. és ért. szövetk., p. t. Bp. IX., Közraktár-u. 34., 1918.
120. HARMAT ISTVÁN bányagazg., r. t. Bp. VIII., Lujza-u. 5., 1924.
- HEGYI DEZSŐ min. tanácsos, ö. t. Bp. I., Nagy Sándor-út 3., (1915) 1920.
- HERCZEGH JÓZSEF dr., MÁK. közp. főfelügyelője, r. t. Bp. V., Zoltán-u. 2., 1929.
- HERMANN MARGIT dr., tanárnő, r. t. Bp. I., Szent János-tér 4., 1924.
- HILLEBRAND JENŐ dr., múz. oszt.-igazg., r. t. Bp. VIII., Nemz. Múz., 1908.
125. HOFFER ANDRÁS dr., egyet. m.-tanár, ref. coll. tanár, r. t. Debrecen, Collegium, 1912.
- HOJNOS REZSŐ dr., főv. főrealisk. tanár r. t. Bp. VIII., Horánszky-u., Főreál, 1916.
- HOLLÓS ANDRÁS dr., MÁV. mérnök, r. t. Bp. VII., Aréna-út 17., 1916.
- HONVÉD. MINISZT. 3. d. oszt., r. t. Bp. I., Szent György-tér 3. 1929.
- HORUSITZKY FERENC dr., egyet. tanársegéd, ö. t. Bp. VII., Damjanich-u. 30., (1921) 1924.
130. HORUSITZKY HENRIK ny. főgeologus, ö. t. Bp. VII., Damjanich-u. 30. (1897) 1916.
- HUNEK EMIL középisk. tanár, r. t. Nyiregyháza, Üzemi-telep, 1909.
- ILLÉS VILMOS min. tanácsos, r. t. Bp., II., Batthyány-u. 26., 1900.
- Ilosvay Lajos dr., műegyet. ny. r. tanár, t. t. Bp. I., Gellért-tér 4., (1883) 1913.
- ISKOLANÖVÉREK ÉRSEKI R. K. TANÍTÓNŐKÉPZŐ INT., r. t. Kalocsa, 1928.
135. JASZOVSZKY MIKLÓS dr., székesfőv. polg. isk. tanár, r. t. Bp. II., Batthyány-u. 61., 1921.
- JELLACHICH LAJOS bányamérn., r. t. Sopron, Csengery-u. 7., 1926.
- JÉZUSTÁRSASÁGI ATYÁK FŐGIMNÁZIUMA, ö. t. Kalocsa, 1909.
- JORDÁN KÁROLY dr., földreng. int. igazg., ö. t. Bp. I., Berényi-út 7., (1910) 1916.
- JÓZSEF MŰEGYETEM ÁSVÁNY-FÖLDTANI TANSZÉKE, ö. t. Bpest. I., Műegyetem-rakpart 3. (1916) 1918.





- KUTASSY ENDRE dr., egyet. m. tan., adjunktus r. t. Bp. IX., Lónyai-u. 24., 1920.
- LACZKÓ DEZSŐ főigazg., ö. t. Veszprém, (1897) 1922.
- LAPP HENRIK-féle mélyfúrások stb. R.-T., r. t. Bp. V., Báthory-u. 3. 1910.
- LAUFER SÁNDOR főmérnök, bányatulajd., p. t. Salgótarján, 1923.
175. LÁNYI BÉLA dr., műegyet. tanársegéd, r. t. Bp. I., Műegyetem, Fizikochem. tansz., 1923.
- LÁSZLÓ GÁBOR dr., főgeologus, ö. t. Bp. VII., Stefánia-út 14., (1899) 1918.
- LEFÉBER LAJOS kút-, vízműépítési stb. vállalat, ö. t. Bp. VI., Botond-u. 17., 1909.
- LEGÁNYI FERENC földbirtokos, l. t. Eger, Diófakút-u. 11., (1912) 1923.
- vit. LENGYEL ENDRE dr., egyet. m. tan. egyet. adjunktus, r. t. Szeged, Tisza L.-körút 6., 1921.
180. LENGYEL GÉZA dr., mezőgazd. kísérletügyi áll. igazg., r. t. Bp. I., Horthy M.-út 84., 1910.
- LENGYEL ZOLTÁN dr., ügyvéd, r. t. Bp. VIII., József-u. 12., 1917.
- LIFFA AURÉL dr., műegyet. c. rk. tanár, főgeol. stb., ö. t. Bp. VII., Stefánia-út 14., (1898) 1919.
- LIPÓTVÁROSI KASZINÓ könyvtára, r. t. Bp. V., Zrínyi-u. 5., 1910.
- LIPTÁK ÉS TÁRSA ÉPÍTÉSI R.-T., p. t. Pestszentlőrinc, 1918.
185. LITSCHAUER LAJOS min. tan., r. t. Bp. IX., Lónyai-u. 41., 1886.
- LÓCZY LAJOS dr. egyet. ny. r. tanár, r. t. Bp. VIII., Eszterházy-u. 3., 1911.
- LŐW MÁRTON dr., műegyetemi adjunktus, ö. t. Bp. VII., Cserhát-u. 9., (1907) 1923.
- LUDOVICA AKADÉMIA, r. t. Bp. VIII., Üllői-út 80., 1926.
- MAGNEZIT IPAR R.-T., r. t. Bp. V., Nádor-u. 26., 1912.
190. MAGYAR AGRÁR ÉS JÁRADÉKBANK R.-T., p. t. Bp. V., Nádor-u. 16. 1918.
- „ ÁLTALÁNOS HITELBANK, p. t. Bp. V., József-tér 2/3., 1918.
- „ ÁLTALÁNOS KÖSZÉNBÁNYA R.-T., p. t. Bp. V., Zoltán-ú. 2/4., (1905) 1918.
- MAGYAR ÁLLAMI VAS-, ACÉL- ÉS GÉPGYÁRAK IGAZGATÓSÁGA, p. t. Bp. X., Köbányai-út 21., 1909.
- MAGYAR ÁLLAMVASUTAK IGAZGATÓSÁGA, p. t. Bp. VI., Andrassy-út 73., 1918.
195. MAGYAR FÉM ÉS LÁMPAÁRUGYÁR, p. t. Bp. X., Gergely-u. 27., 1918.
- „ GAZDASZÖVETSÉG, r. t. Bp. IX., Üllői-út 25., 1916.
- „ FOLYAM- ÉS TENGERRHAJÓZÁSI R.-T., p. t. Bp. V., Mária Valéria-u. 11., 1918.
- MAGYAR MEZŐGAZDÁK SZÖVETKEZETE, r. t. Bp. V., Alkotmány-u. 29., 1911.
- MAGYAR ORSZÁGOS KÖZPONTI TAKARÉKPÉNZTÁR, p. t. Bp. V., Deák F.-u. 7., 1918.

200. MAGYAR SIEMENS—SCHUCKERT MŰVEK VILLAMOSSÁGI R. T.,  
p. t. Bp. VI., Teréz-körút 36., 1918.  
MAIER ISTVÁN dr., r. t. Bp. I., Várfok-u. 8., 1921.  
MAJER ISTVÁN dr., r. t. Bp. IX., Bakáts-tér 9., 1912.  
MARENZI FERENC gr., v. b. t. t., ny. tábornok, r. t. Bp. VIII., Főh.  
Sándor-u. 14. 1916.  
MAROS IMRE fögeologus, p. t. Bp. VII., Stefánia-út 14., (1906) 1916.  
205. MARZSÓ LAJOS dr., földt. int. titkár, r. t. Bp. VII., Stefánia-út 14., 1910.  
MAUKS KÁROLY dr., főorvos, r. t. Diósgyőr, Vasgyár, László-u. 15., 1922.  
MAURITZ BÉLA dr., egyet. ny. r. tanár, ö. t. Bp. VII., Thököly-út 79.,  
(1903) 1917.  
MAYER REZSŐ bányafelügyelő, r. t. Tatabánya. 1916.  
MAZALÁN PÁL ny. b. főmérnök. r. t. Bp. II., Lánchíd-u. 23., 1911.  
-210. MÁDAI LAJOS dr., mérnök, r. t. Bp. II., Margit-körút 54., 1928.  
MÁGOCSY-DIETZ SÁNDOR dr., egyet. ny. r. tanár, ö. t. Bp. VIII.,  
Múzeum-körút 4., (1877) 1885.  
MÁTYÁS LAJOS bányaigazgató, r. t. Bp. V. Klotild-u. 3/a. 1910.  
METEOROLOGIAI ÉS FÖLDMÁGNESÉGI INTÉZET, r. t. Bp. II.,  
Kitaibel Pál-u. 1., 1902.  
MEZŐGAZDASÁGI MÚZEUM, r. t. Bp. VI., Városliget, Széchenyi-sziget,  
1911.  
215. MÉHES GYULA dr., egyet. m. tan. főgimn. tanár, r. t. Bp. II. Zsigmond-u.  
9., 1906.  
MIHÁLTZ ISTVÁN dr. egyet. tanársegéd, r. t. Szeged, Tisza Lajos-körút  
6., 1921.  
MILLEKER REZSŐ dr., egyet. ny. r. tanár, ö. t. Debrecen, Egyet. földr.  
tanszék, 1923.  
MÜLLER SÁNDOR bányaigazg., Rozsnyó, 1907.  
MYSKOVSKY EMIL bányafelügyelő, ö. t. Pécs, Széchenyi-tér 9., (1903)  
1904.  
220. NAGYKÖRÖS r. t. város, r. t. Nagykörös, 1909.  
NAGYVÁRADAI városi vasút R. T., p. t. Bp. V., Sas-u. 1., 1918.  
NEMZETI KASZINÓ könyvtára, r. t. Bp. IV., Kossuth Lajos-u. 5., 1910.  
NEUSCHLOSS-féle Nasici Tanningyár és Gőzfűrészt R.-T., p. t. Bp. V.,  
Nádor-u. 21., 1918.  
NOSZKY JENŐ dr., múz. igazg.-őr, ö. t. Bp. VIII., Nemzeti Múzeum,  
(1906) 1921.  
225. NOVÁK EMIL vendéglős, ö. t. Maglódi-Nyáraló, 1923.  
OCHTINSZKY ANDRÁS, p. t. Hódoscsépány Borsod m., 1923.  
OLTAY KÁROLY műegy. ny. r. tanár, r. t. Bp. I., Horthy Miklós-út 63.,  
1917.  
ORSZÁGOS KASZINÓ könyvtára, r. t. Bp. IV., Semmelweis-u. 1—3., 1910.  
ORSZ. MAGY. BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET salgótar-  
jáni osztálya, r. t. Salgótarján, 1905.

230. OSZTRÁK-MAGYAR ÁLLAMVASÚT TÁRSASÁG magyar bányái, hutái és uradalmi igazgatósága, p. t. Bp. IV., Egyetem-u. 1., (1885) 1909.  
 PANTÓ DEZSŐ főbányatanácsos, r. t. Újpest, Nyár-u. 85., 1910.  
 PAPP FERENC dr., műgyet. tanársegéd, r. t. Bp. I., Műgyetem rkp. 3. 1921.  
 PAPP JÁNOS földbirtokos, ö. t. Tápióság, (1916) 1917.  
 PAPP KÁROLY dr., egyet. ny. r. tanár, p. t. Bp. VII., Ilka-u. 22., (1897) 1916.
235. PAPP KÁROLYNÉ sz. Balogh Margit, ö. t. Bp. VII., Ilka-u. 22., (1910) 1917.  
 PAPP PÁL földbirtokos, ö. t. Tápióság, 1917.  
 PAPP SIMON dr., főgeol. mérnök, főisk. adjunktus, ö. t. Sopron, Bányamérn. főisk. (1910) 1919.  
 PAZÁR ISTVÁN városi közművek igazg., r. t. Miskolc, Hunyadi-u. 10., 1910.  
 PÁL ZOLTÁN dr., egyet. tanársegéd, r. t. Debrecen, Ref. Koll., 1923.
240. Pálfy Móríc dr., főgeol., főbányatan., t. t. Bp. IX., Lónyai-u. 54. (1894) 1917. 1928.  
 PÁVAI-VAJNA FERENC dr., főgeol. főbányatan. ö. t. Bp. II., Fő-u. 1., (1910) 1925.  
 PÁZMÁNY PÉTER TUD. EGYET. ÁSVÁNYKÖZETTANI INTÉZETE, r. t. Bp. VIII., Múzeum-körút 4., 1914.  
 PÁZMÁNY PÉTER TUD. EGYET. FÖLDRAJZI INTÉZETE, r. t. Bp. VIII., Múzeum-körút 6., 1915.  
 PÁZMÁNY PÉTER TUD. EGYET. FÖLDTANI INTÉZETE, ö. t. Bp. VIII., Múzeum-körút 4., (1896) 1917.
245. PÁZMÁNY PÉTER TUD. EGYET. PALAEONTOLÓGIAI INTÉZETE, ö. t. Bp. VIII., Múzeum-körút 6., 1917.  
 PEKÁR DEZSŐ dr., min. tanácsos, ö. t. Bp. VIII. Eszterházy-u. 7., 1919.  
 PESTI HAZAI ELSŐ TAKARÉKPÉNZTÁR EGYESÜLET, p. t. Bp. IV., Egyetem-u. 2., 1883.  
 PESTI MAGYAR KERESKEDELMI BANK, p. t. Bp. V., Gr. Tisza I.-u. 2., 1918.  
 PETHE LAJOS min. tanácsos, r. t. Bp. I., Pauler-u. 21., 1918.
250. PETRIK LAJOS ny. felső iparisk. igazg., r. t. Bp. IX., Lónyai-u. 41., 1887.  
 PETROVITS ANDRÁS ny. MÁV. főfelügyelő, r. t. Dombóvár, Vörösmartyu. 56., 1884.  
 PETTENKOFFER SÁNDOR szőlészeti igazgató, r. t. Budafok, Fő-u. 98., 1901.  
 PÉCH ISTVÁN vegyész-mérnök, r. t. Bp. VII., Bethlen-u. 45., 1922.  
 PÉCELI ANTAL bányamérnök, r. t. Rudabánya, Borsod m., 1927.
255. PÉCSI ALBERT dr., székesfőv. tanár, r. t. Bp. I., Budafoki-út 13., 1907.  
 PÉNZÜGYMINISZTERIUM bányászati XV. A) ügyosztálya, r. t. Bp. II., Fő-u. 1., 1908.  
 PFLÉGER MIHÁLY kr. tanár, r. t. Nagykanizsa, Piarista reálgimn., 1923.  
 PINKERT ZSIGMOND ny. áll. tanítóképzőint. igazg., r. t. Bp. VII., Damjanich-u. 28/a., 1918.



- PITTER TIVADAR térképész, r. t. Bp. VII. Stefánia-út 14. 1915.
260. POLGÁR SÁNDOR dr., főrealisk. tanár, r. t. Győr, Bisinger-u. 4., 1926.
- POLG. ISK. TANÁRKÉPZŐ FŐISKOLA földrajzi tanszéke, r. t. Szeged, Boldogasszony-sugárút 6., 1929.
- PÓRA JÁNOS bányagazgató, r. t. Gödöllő, Gizella-út 31/d., 1924.
- PROST JÁNOS dr., főisk. tanár, r. t. Sopron, Bányamérn. Főiskola, 1922.
- RAISZ ERVIN egyet. hallg., r. t. Bp. VI. Hegedüs S.-u. 23., 1924.
265. RAKUSZ GYULA dr., oszt. geol., r. t. Bp. VII., Stefánia-út 14., 1919.
- RÁBASZABÁLYOZÓ TÁRSULAT, r. t. Győr, 1918.
- REFORMÁTUS FŐGIMNÁZIUM, ö. t. Mezőtúr, 1913.
- REFORMÁTUS FŐISKOLAI NAGYKÖNYVTÁR, r. t. Debrecen, 1912.
- REFORMÁTUS GIMNÁZIUM, r. t. Gyöng (Tolna m.), 1910.
270. REICHERT RÓBERT dr., egyet. tanársegéd, r. t. Bp. VII., Erzsébet-körút 56., 1921.
- REISZL SÁNDOR tanár, ö. t. Bp. II., Tölgyfa-u. 8., (1910) 1918.
- RIMAMURÁNY—SALGÓTARJÁNI VASMŰ R.-T., p. t. Bp. V., Nádor-u. 36., 1885.
- ROTH FLÓRIS a Salgótarj. közsébn. igazg., r. t. Salgótarján, 1904.
- telegdi ROTH KÁROLY dr., egyet. m. tan., főgeologus, r. t. Bp. VII., Stefánia-út 14., 1909.
275. ROTHBAUER FERENC bányamérnök, r. t. Királd (Borsod m.), 1908.
- ROTTMANNÉ OSWALD ERZSÉBET, r. t. Bp. VI., Lövölde-tér 4., 1919.
- ROZLOZSNIK PÁL főgeologus, r. t. Bp. VII., Stefánia-út 14., 1903.
- RÜBLEIN RICHARD dr., min. tan., r. t. Bp. II., Csalogány-u. 50., 1928.
- SALGÓTARJÁNI KÖSZÉNBÁNYA R.-T., p. t. Bp. V., Arany J.-u. 25., (1872) 1918.
280. SALGÓTARJÁNI KÖSZÉNBÁNYA IGAZGATÓSÁGA, r. t. Salgótarján, 1926.
- SALGÓTARJÁNI KÖSZÉNBÁNYA R.-T. mizserfai kerülete r. t., Mizserfa, u. p. Kisterenye (Nógrád m.), 1909.
- SALLAY SÁNDOR b. főmérnök, r. t. Nagybátony, 1927.
- SASS LÓRÁNT vegyész-mérn., r. t. Bp. VII., Erzsébet királyné-út 114., 1911.
- SAXLEHNER ANDOR belga főkonzul, ö. t. Bp. VI., Andrássy-út 3., 1911.
285. SAXLEHNER KÁLMÁN nagykeresk., ö. t. Bp. VI., Andrássy-u. 3., (1891) 1911.
- SAXLEHNER ÖDÖN nagykeresk., ö. t. Bp. VI., Andrássy-út 3., 1911.
- 'SIGMOND ELEK dr., műegyet. ny. r. tanár, r. t. Bp. I., Gellért-tér 4., 1902.
- SIKORA GYULA bányagazg.-h., r. t. Mecsekszabolcs (Baranya m.), 1903.
- SIMKÓ GYULA dr., tanár, r. t. Debrecen, Újkert, Lehel-u. 45., 1925.
290. SINKOVITS DÁNIEL dr., tanár, r. t. Székesfehérvár, Budai-út 108., 1919.
- SOLTÉSZ NAGY LAJOS műsz. főtan., r. t. Tass (Pest m.), 1918.
- STEINERT KATALIN dr., tanárnő, r. t. Bp. IV., Veress Pálné-u. 36., 1921.

- STRAUSZ LÁSZLÓ dr. főgimn. tanár r. t. Pesterzsébet, Erzsébet-u. 49., 1924.
- STREDA REZSŐ dr., hitoktató r. t. Bp. VIII., József-u. 15., 1913.
295. SÜMEGHY JÓZSEF dr., oszt. geol. r. t. Bp. VII., Stefánia-út 14., 1920.
- SŰRŰ JÁNOS vegyész-mérnök, r. t. Bp. VII., Czobor-u. 120., 1925.
- SCHAUMBURG LIPPE herceg beremendi portland-cement és mész-művei, ö. t. Beremend (Baranya m.), 1911.
- SCHERF EMIL dr. okl. vegyész-mérnök, r. t. Bp. VII., Stefánia-út 14. 1914.
- SCHMIDT LAJOS ifj. bányagazg., r. t. Bp. I., Mártonhegyi-út. 58., 1909.
300. SCHMIDT SÁNDOR bányafőtan., r. t. Dorog, 1911.
- SCHNIRTZ-né SCHOLZ MARGIT dr., leánygimn. tanárnő, r. t. Miskolc, Bottyán János-u. 12., 1916.
- SCHREIER FERENC keresk. isk. tj, r. t. Bp. VIII., Eszterházy-u. 3. 1927.
- SCHRÉTER ZOLTÁN dr., főgeologus, ö. t. Bp. VII., Stefánia-út. 14., (1906) 1913.
- SCHÜRGER JÁNOS dr., gazd. akad. tanár r. t. Keszthely, 1911.
305. SCHWETZ JÓZSEF bányatüzemvezető, ö. t. Nagybátony, 1921.
- SZALAI TIBOR dr., múz. gyakornok. r. t. Pomáz, Laszlovszky-u. 13., 1921.
- SZAPPANOS IMRE ny. százados, r. t. Bp. I., Orlai-út 2/b., 1922.
- SZARVASY IMRE dr., műegy. ny. r. tanár, ö. t. Bp. I., Budafoki-út 8., 1914.
- SZATHMÁRY LÁSZLÓ dr., akadémiai tanár, r. t. Bp. V., Alkotmány-u. 11., 1907.
310. SZÁDECZKY-KARDOSS ELEMÉR dr., főisk. tanársegéd, r. t. Sopron, Főiskola, 1922.
- SZÁVA-KOVÁTS J. dr-né sz. RESCH KAROLIN dr., tanárnő, r. t. Bp. VIII., Hunyadi-u. 33. 1921.
- SZEGED sz. kir. város törvényhatósága, ö. t. Szeged, Somogyi könyvtár, Kultúrpalota, 1909.
- SZENTPÉTERY ZSIGMOND dr., egyet. ny. r. tanár, ö. t. Szeged, Tisza L.-körút 6., (1906) 1916.
- SZESZTAY LÁSZLÓ műegy. m.-tanár. r. t. Bp. I., Kelenhegyi-út 23/a., 1918.
315. SZÉKY PÁLMA tanárnő, r. t. Bp. VIII., Tavaszmező-u. 19., 1923.
- Szontagh Tamás** dr., udv. tan., ny. int. igazg., t. t. Bp. II., Kitaibel Pál-u. 1., (1879) (1887) 1922.
- SZŐLÉSZETI KÍSÉRLETI ÁLLOMÁS, r. t. Bp. II., Herman Ottó-út 13—15., 1911.
- SZÖRÉNYI ERZSÉBET dr., r. t. Bp. VII., Rózsa-u. 8., 1924.
- TAEGER HENRIK dr., r. t. Bp. V., Zoltán-u. 2—4, 1904.
320. TAKÁTS TIBOR dr. műegy. tanársegéd, r. t. Bp. VII., Aréna-út 19., 1927.
- TAPOLCAI TAVASBARLANG TÁRSULAT, r. t. Tapolca, 1912.
- TECHNOLOGIA ÉS ANYAGVIZSGÁLÓ INTÉZET könyvtára r. t. Bp. VIII., József körút 6., 1890.

- TELEKI PÁL gr. dr., v. miniszterelnök, egyet. ny. r. tanár, ö. t. Bp. V., József-tér 7., 1916.
- THIRRING GUSZTÁV dr., ny. székesfőv. statiszt. hiv. igazg., egyet. tanár., r. t. Bp. I., Karátsonyi-utca 15., 1883.
325. TILES JÁNOS mák. bányagazgató, r. t. Bp. X., Család-u. 54., 1908.
- TIMKÓ IMRE főgeol. főbányatan., ö. t. Bp. VII., Stefánia-út 14., (1899) 1918.
- TOKODY LÁSZLÓ dr., egyet. m. tan. műegyet. adjunktus, r. t. Bp. IX., Drégely-u. 10.
- TOMPA MARGIT dr., tanárnő r. t. Boba (Vas m.), 1926.
- TREITZ PÉTER bányafőtan., főgeologus, r. t. Bp. VII., Stefánia-út 14., 1891.
330. TRIBUSZER KÁROLY, a Magy. Kovaföldművek R.-T. igazg., r. t. Bp. IX., Boráros-tér 6., 1920.
- TULOGDI JÁNOS dr., r. t. Pahi (Pestm.), 1911.
- TUZSON JÁNOS dr., egyet. ny. r. tanár, r. t. Bp. VIII., Múzeum-körút 4., 1900.
- UJLAKI TÉGLA ÉS MÉSZEGETŐ R.-T., p. t. V., Vilmos császár-út 28., 1918.
- UNIO VAS- ÉS BÁDOGGYÁR TÁRS. (Rimamur.-Salgótarjáni Vasmű R.-T.), p. t. Bp. V., Nádor-u. 36.
335. URIKÁNY-ZSILVÖLGYI MAGYAR KÖSZÉNBÁNYA R.-T., ö. t. Bp. V., Nádor-u. 12., 1895.
- VASVÁRY BÉLA gyógyszerész, r. t. Bp. I., Márvány-u. 23., 1922.
- VÁCI KÖSZÉNBÁNYA R.-T., r. t. Vác, 1927.
- VELTY ISTVÁN bányatulajd., r. t. Veszprém, 1910.
- VENDL ALADÁR dr., műegyetemi ny. r. tanár, ö. t. Bpest. I., Műegyetem-rkp. 3., (1910) 1913.
340. VENDL MÁRIA dr., múz. ör. r. t. Bp. I., Döbrentei-u. 12., 1916.
- VENDL MIKLÓS dr., főisk. ny. r. tanár, r. t. Sopron, Bányamérn. főisk., 1919.
- VENDL MIKLÓS dr.-né sz. LŐB ERZSÉBET dr., tanárnő, r. t. Sopron, Tisza István-út 19., 1921.
- VERESS JÓZSEF dr., egyet. tisztviselő, r. t. Rákosliget, VII.-u 6., 1918.
- VERESS ZOLTÁN ifj. műegyet. tanársegéd, r. t. Bp. I., Ménesi-út 98., 1925.
345. VÉGHELYI LAJOS dr., múz. gyakornok, r. t. Esztergom, Dobozy M.-u. 6., 1924.
- VICZIÁN EDE min. tan., r. t. Bp. I., Váli-út 4., 1920.
- VID GÁBOR bencésr. tanár, ö. t. Tenyőfalú (Győr m.), (1916) 1918.
- VIGH GYULA dr., oszt.-geologus, ö. t. Bp. VII., Stefánia-út 14., (1910) 1919.
- VITÁLIS ISTVÁN dr., főisk. ny. r. tanár, ö. t. Sopron, Bányamérn. Főisk., (1902) 1916.
350. VITÁLIS SÁNDOR dr., bányamérnök, r. t. Bp. VI., Izabella-u. 87., 1924.
- VIZER VILMOS mák. bányagazg., b.-ügyi főtan., r. t. Bp. V., Zoltán-u. 2—4., 1910.



WENCKHEIM GÉZA gr., ö. t. Gerla, Békés m. u. p. Békéscsaba, 1922.  
WESZELSZKY GYULA dr., egyetemi tanár, r. t. Bp. IX., Lónyai-u. 25.,  
1912.

WOLF JÓZSEF bányamérnök, r. t. Nagybátony, 1928.

355. ZELLER TIBOR dr., egyet. adjunktus, r. t. Vác, Damjanich-tér 8., 1912.

ZICHY GYULA gr. dr., kalocsai érsek, ö. t. Kalocsa, 1910.

**Zimányi Károly** dr., múz., oszt.-igazg., t. t. Bp. II., Batthyány-u. 59.,  
(1885) 1893., 1928.

ZSIGMONDY DEZSŐ mérnök, ö. t. Bp. I., Plósz Lajos-u. 11., 1917.

ZSIGMONDY HUGÓ b. mérnök, r. t. Farkaslyuk, u. p. Ózd (Borsod  
m.), 1919.

360. ZSIVNY VIKTOR dr. múz. ig.-őr., ö. t. Bp. I., Horthy M.-út 25., (1907) 1923.

ZSOLNAY VILMOS keramikai gyár rt., p. t. Pécs. 1918.

---

### Előfizetők. (Abbonnements.)

- Állami „HUNFALVI JÁNOS“ főreáliskola, Miskolc.  
„ „JÓZSEF NÁDOR“ reálgimnázium, Jászberény.  
„ „SZENT LÁSZLÓ“ „ Bp. X., Jászberényi-út 32.  
„ „SZÉCHENYI ISTVÁN“ reálgimnázium, Bp. X., Elnök-u. 3.  
„ „VERSEGHY FERENC„ reálgimnázium, Szolnok.  
CISZTERCI FŐAPÁTSÁG könyvtára, Zirc, (Veszprém m.).  
EÖTVÖS KOLLÉGIUM, Bp. I., Ménesi-út 11—13.  
EV. „PETŐFI SÁNDOR“ reálgimn. tanári könyvtára, Aszód.  
GYAKORLÓ FŐGYMN. tanári könyvtára, Bp. VIII., Trefort-u. 8.  
KEGYESTANÍTÓRENDI reálgimn., Tata.  
KEREKES ISTVÁN dr., vegyész, Szeged, Kossuth L.-u. 40.  
PANNONHALMI FŐMONOSTOR KÖNYVTÁRA, Pannonhalma  
(Győrszentiván).  
PESTI IZR. HITKÖZS. alapítv. Fiúgimnáziuma, Bp. VII., Abonyi-u. 7.  
REF. REÁLGIMNÁZIUM, Karcag.  
„ „HORTHY MIKLÓS“ reálgimnázium könyvtára, Kisújszállás.  
„ REÁLGIMNÁZIUM tanári könyvtára, Mezőtúr.  
„ REÁLGIMNÁZIUM, Miskolc.  
SINGER ÉS WOLFNER könyvkiadóvállalat Bp. VI., Andrásy-út 16.

Esetleges helyreigazítások bejelentését kérjük. — Wir bitten die eventuellen Veränderungen anmelden.

---

## SAJTÓHIBÁK. — BERICHTIGUNG.

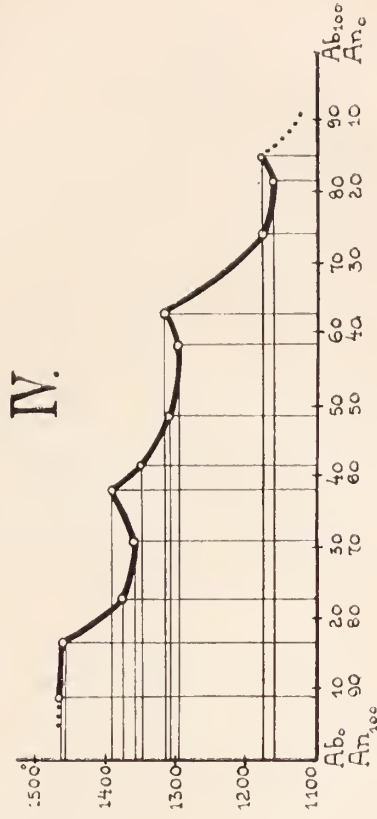
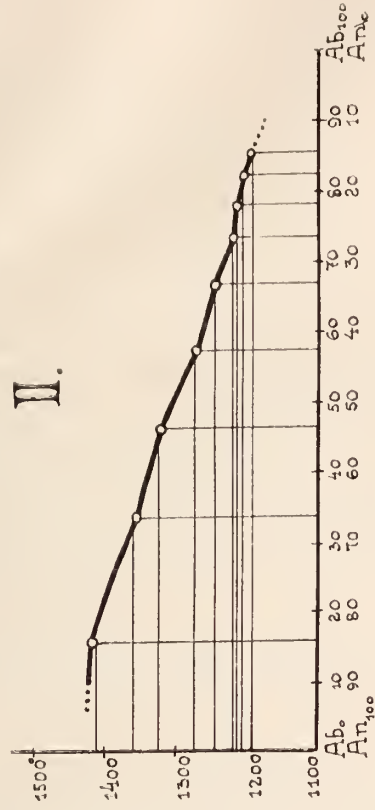
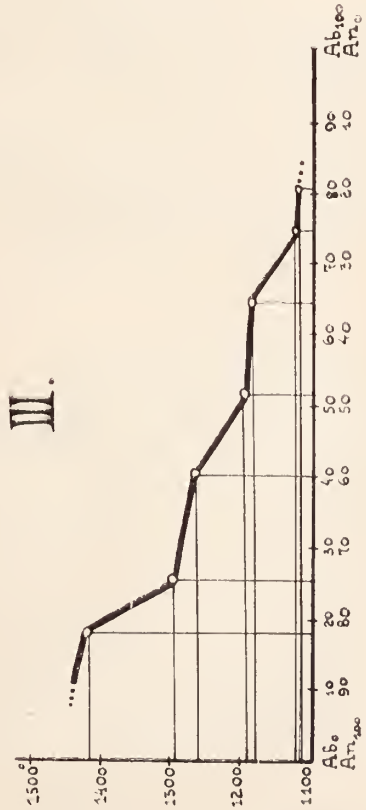
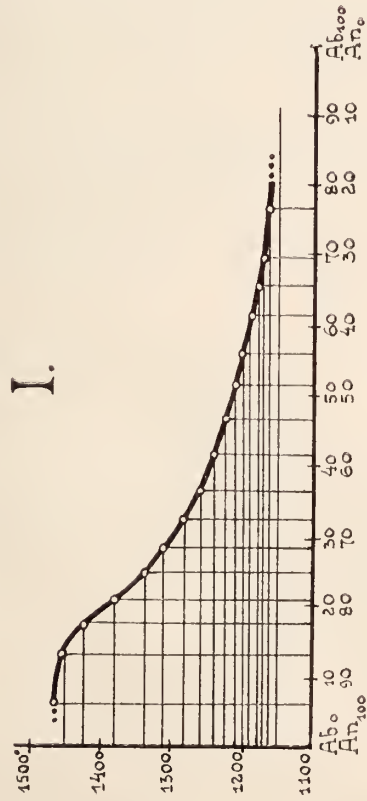
Bodrogi KOCH arcképe alatt	1834	helyesb.	1843.
26. oldalon alulról a 14. sorban	kel	"	kelt
28. " " " 11. "	eredetet	"	eredetét
29. " felülről " 3. "	BELA	"	BÉLA
65. " a <i>Serpula</i> sp.-el kezdődő faunafelsorolás	sorrendje téves; helyes sorrendjét		
1. a 201. oldalon a német szövegben.			
67. " alulról a 12. sorban	BRON	helyesb.	BRONN
68. " felülről " 5. "	<i>calumbella</i>	"	<i>columbella</i>
68. " alulról " 13. "	EICHV	"	EICHW
71. " " " 9. "	{0112}	"	{0112}
71. " " " 8. "	{0221}	"	{0221}
75. " a 8. ábra alatt az 1. "	{1011}, {0881} és {1120}	helyesb.	{1011}, {0881} és {1120}
90. " " " 19. "	követezők:	helyesb.	következők:
91. " " " 11. "	forma	"	forma
120. " " " 15. "	nem	"	mai
124. " a táblázatban felülről a 7. sorban	<i>depressula</i>	helyesb.	<i>depressula</i>
130. " alulról a 6. "	az idézetben II. József	helyesb.	II. JÓZSEF
131. " " " 9. sorban a	"formáihoz és"	elmarad.	
131. " " az 5. "	(Lásd II. tábla, 1. kép)	után ez a szövegrész következik:	
A rajz a legnagyobb valószínűség szerint a <i>Flabellipecten leythajanus</i> töredékes példányáról készült. — Utána: Egy harmadik <i>Pecten</i> -t....			
262. oldalon a 154. sz. tag felvételi éve	1928.	helyesb.	1918.
263. " felülről az 1. sorban	adjuntus	"	adjunktus
Unter Bodrogi KOCH-s Bildnis	statt 1834	richtig	1843.
Seite 4. Zeile 10. von unten	"	Begine	"
" 4. " 1. " " "	"	Beginn	"
" 4. " 1. " " "	"	Ungarischen Gesellschaft	richtig Ungarischen Geologi-
" 161. " 1. " oben "	"	schon Gesellschaften	
" 161. " 6. " " "	"	Minerologie	richtig Mineralogie
" 162. " 16.u.18. " " "	"	wolte	" wollte
" 162. " 11. " unten "	"	geschlendert	" geschleudert
" 163. " 4. " oben "	"	deutscher	" deutschen
" 163. " 3. " unten "	"	de	" der
" 164. " 10. " " "	"	redigieren	" redigierten
" 193.u.195. " 1. " oben "	"	kristalienen	" kristallinen
" 206. " 4. " unten "	"	KARPHATEN	" KARPATHEN
" 221. " 2. " " "	"	<i>Gradient</i>	" <i>Gradienten</i>
" 222. in der Tabelle Zeile 3. von unten	statt H <sub>2</sub> O	richtig	+H <sub>2</sub> O
" 228. Zeile 4. von unten	statt Herren	richtig	Herrn
" 228. " 1. " " "	"	Proffesoren	" Professoren
" 242. " 12. " oben "	"	ange	" lange
" 242. " 27. " " "	"	wissenschaftlichen	" wissenschaftlichen
In der Tafelerklärung Zeile 4. von unten statt Amphybolgabbro richtig Amphibolgabbro.			





LENGYEL ENDRE dr.: Adatok a zónás plagioklászok ismeretéhez II.

Dr. Andreas Lengyel: Daten zur Kenntnis der zonalen Plagioklasse II.







#### TÁBLAMAGYARÁZAT :

1. Mikropegmatitos quarzdioritporphyrit, Vaskapu. Mikropegmatitos koszorú plagioklasok (olig. and.) körül. Felül prophy quarz kis része látszik. Nagyítás 20 szoros, + Nic.
2. U. a. Mikropegmatitos alpanyagrészlet. Nagyítás 60 szoros, + Nic.
3. Dioritpegmatit, Tóbérc. A földpátok között kifejlődött mikropegmatit. Alul biotittal ösz-szeszövődött quarz és titanmagnetit van. Nagyítás 40 szeres, + Nic.
4. Spilitporphyrit, Tardos. A porphyros andesin jellemző dőlt keresztalakú összenövése. Nagyítás 40 szeres, + Nic.
5. Amphibolgabbro. Majorlápa. Poikilites szerkezet, az alap egyetlen amphibolkristály, mely még messze nyúlik a kép határán kívül. Nagyítás 8 szoros, + Nic.
6. Hypersthendiallagabbro, Tólápa. Nagyítás 8 szoros, + Nic.

#### TAFELERKLÄRUNG:

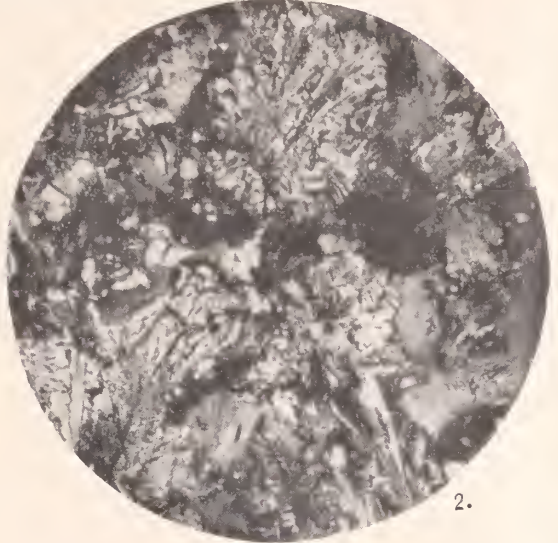
1. Quarzdioritporphyrit, Vaskapu. Mikropegmatitkranz um die Feldspate (Olig.-And.)  
Oben ist ein kleiner Teil eines Porphy quarzes sichtbar. Vergr. 20-fach, + Nic.
2. Derselbe. Mikropegmatitische Grundmasse. Verg. 60-fach, + Nic.
3. Dioritpegmatit, Tóbérc. Der im Zwischenraum der Feldspate entwickelte Mikro-  
pegmatit. Unten ist die Verwebung des Biotits mit Quarz und Titanmagnetit zu finden.  
Vergr. 40-fach, + Nic.
4. Spilitporphyrit, Tardos. Das charakteristische schief-kreuzförmige Zusammen-  
wachsen der Andesin-Einsprenglinge. Vergr. 40-fach, + Nic.
5. Amphybolgabbro, Majorlápa. Poikilitische Struktur. Der Grund ist ein einziger  
Amphibolkristall, der sich noch weit über die Grenzen des Bildes ausstreckt. Vergr.  
8-fach, + Nic.
6. Hypersthendiallagabbro, Tólápa. Vergr. 8-fach, + Nic.



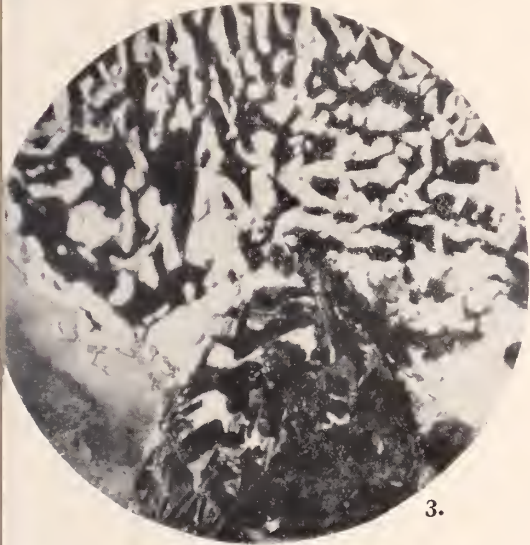
SZENTPÉTERY—EMSZT: Petrochemiai adatok Szarvaskőről.  
*Petrochemische Daten von Szarvaskő.*



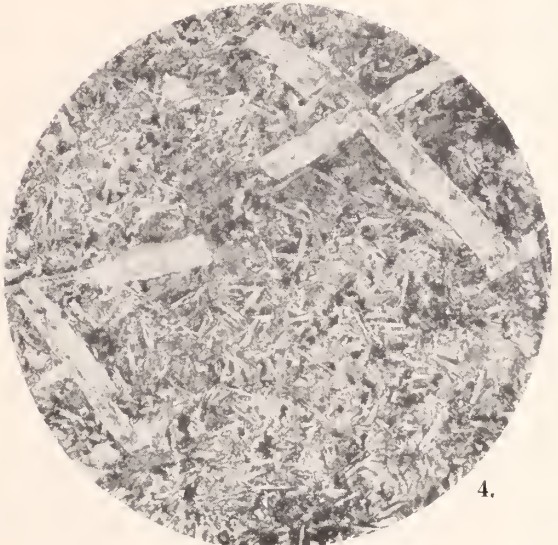
1.



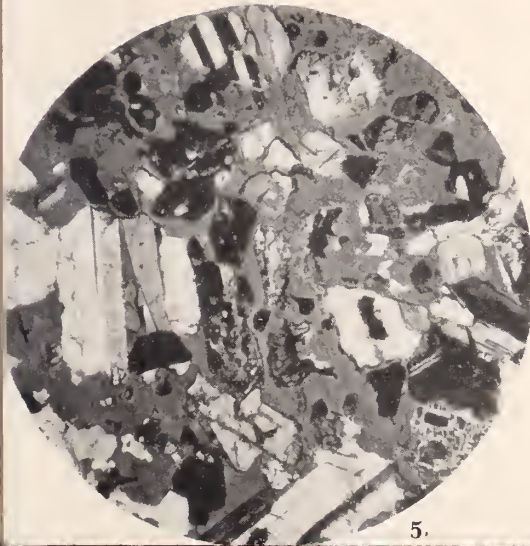
2.



3.



4.



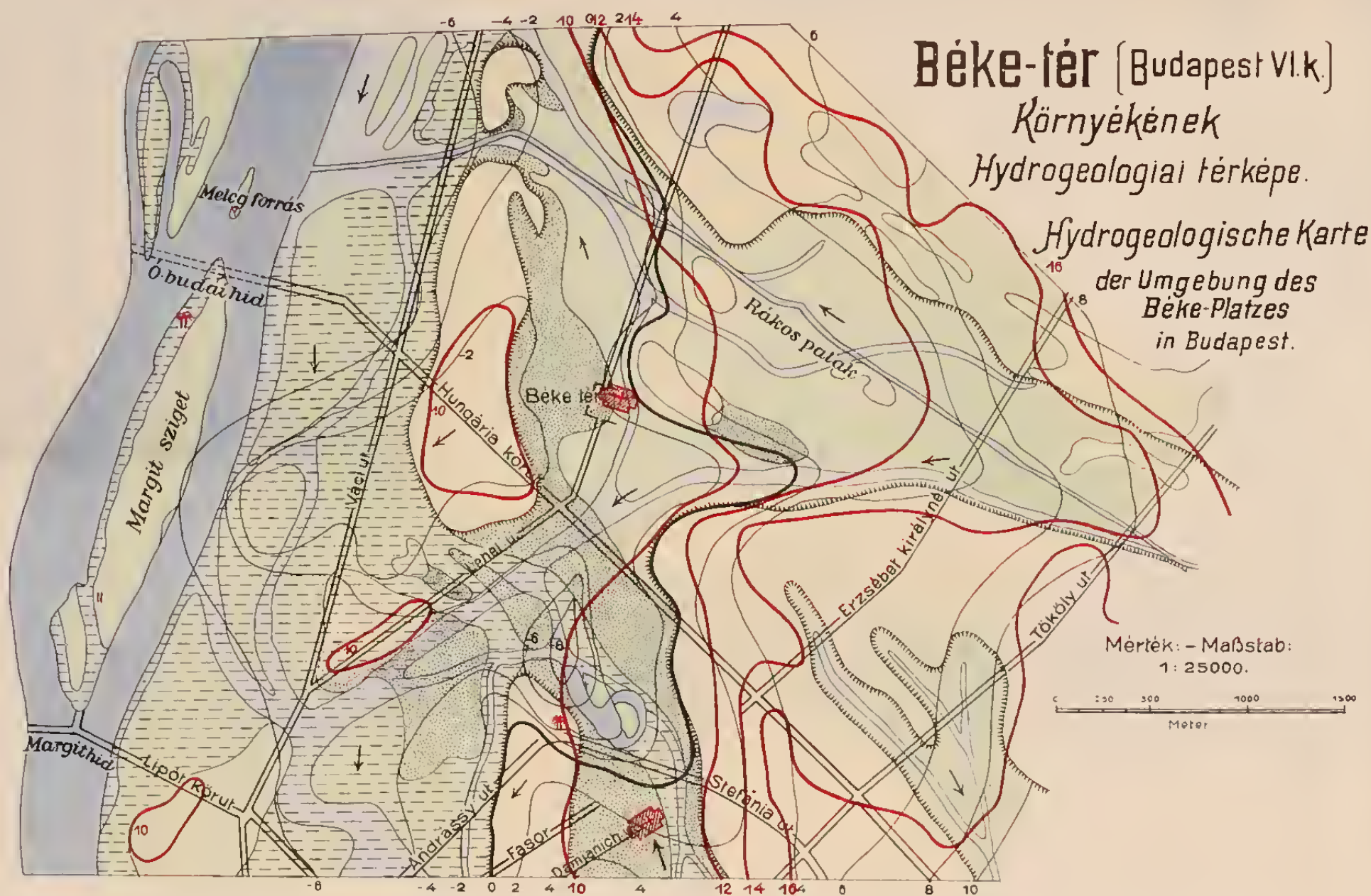
5.



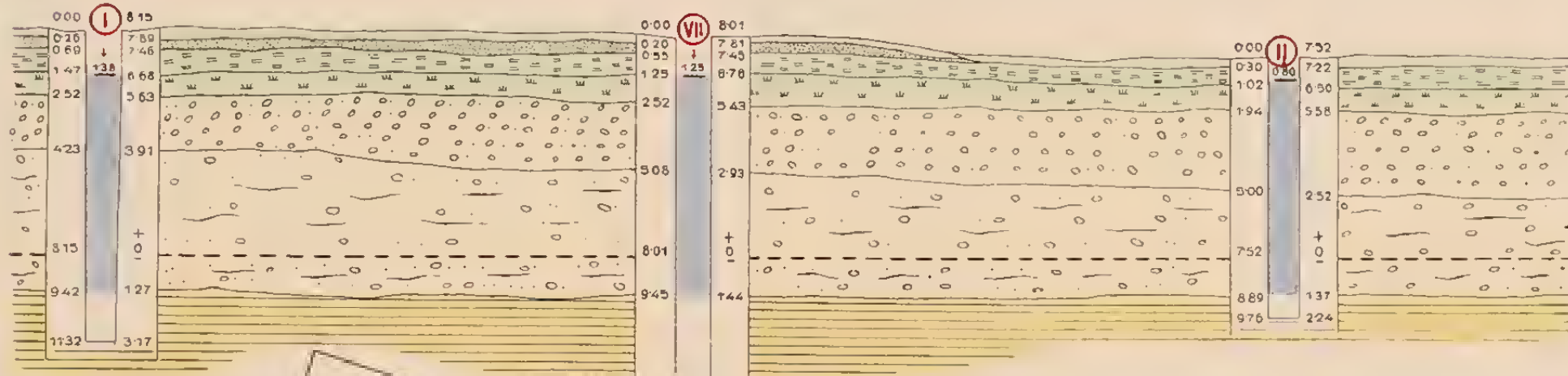
6.







**Béke-tér talajszelvénye (hossza 60m.). Bodenprofil des Béke-Platzes (Länge 60m.).**



A templom felkének  
 Helyszínrajza,  
 fúrési ponttal. I-VII

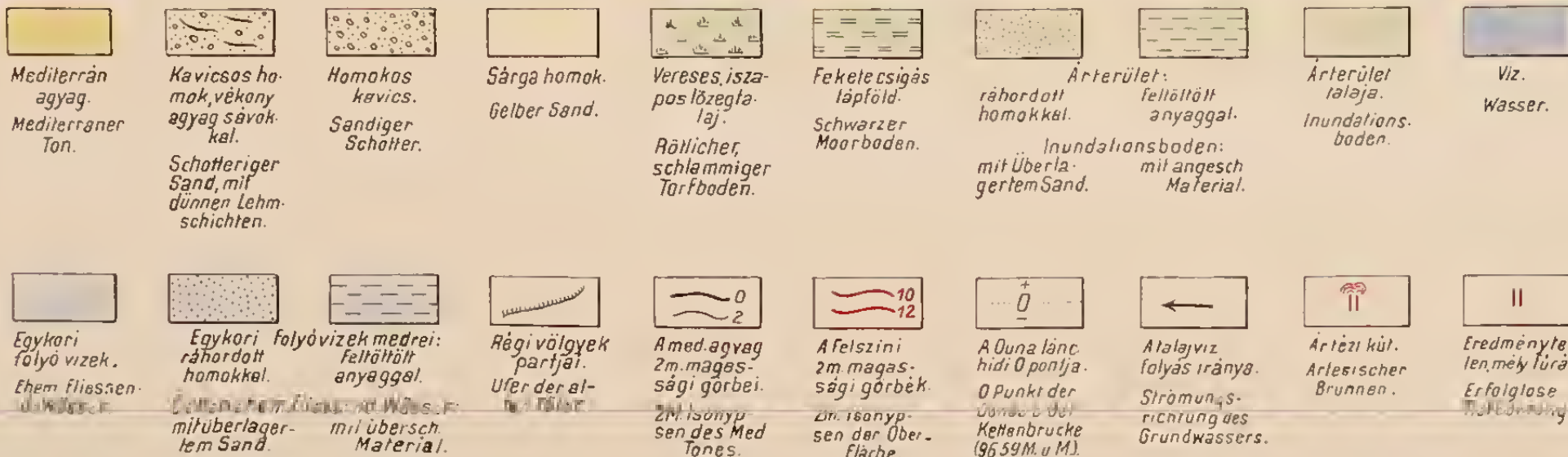
Situation des Baugrundes  
 der Kirche mit den Bohrpunkten I-VII

Szin- és

Jegyzet: Az összes méterekben feltüntetett számok a Duna lánc  
 híd, O pontjához (96.59 m. tsz.f.) vannak viszonyítva, kivéve a fúrási-  
 szelvények jobb oldalán jelzett, felülről számított mélységeket.

Anmerkung: Sämtliche in Metern ausgedrückte Zahlen beziehen sich auf  
 den O Punkt der Donau bei der Kettenbrücke, ausgenommen die an der  
 rechten Seite der Bohrprofile angegebenen Zahlen, die von der Oberflä-  
 che gemessen sind.

Jelmagyarázat: Farben-und Zeichenerklärung:





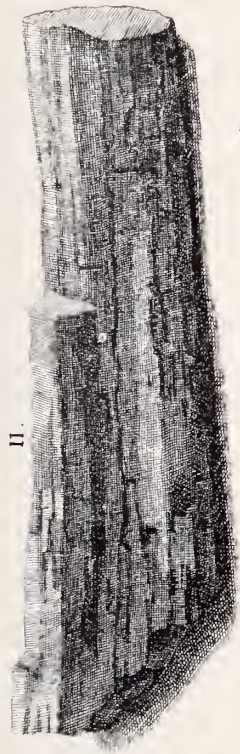


KUB. „A ANDRÁS dr.: Őslénytani megfigyelések hazánkból a XVIII. század elejéről.

Dr. A. Kubacska : *Palaontologischen Beobachtungen aus Ungarn zu Beginn des XVIII. Jahrhunderts.*

Fig. XI.

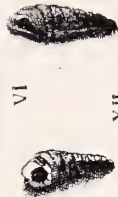
Fig. I.



II.



VII.



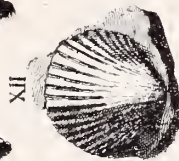
VI.



XII.



XI.



XII.



V.

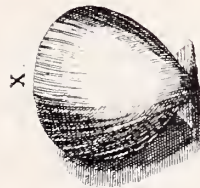


IV.



III.

VII.



X.



IX.



IX.



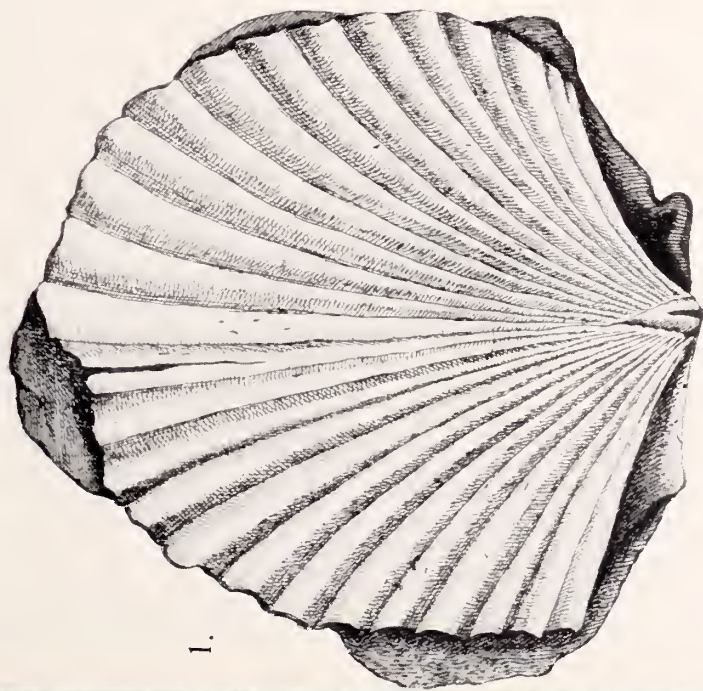
XIII.





KUBACSKA ANDRÁS dr.: Óslénytani megfigyelések hazánkból a XVIII. század elejéről. (II. tábla.)

Dr. A. Kubacska : Palaeontologische Beobachtungen aus Ungarn zu Beginn des XVIII. Jahrhunderts. (Tafel II.)



2.

